# மருத்துவத் தாதியருக்கு உடற்கூற்றியலும் உடலியங்கியலும்

டாக்டர் எஸ். எம். மணிவண்ணன்



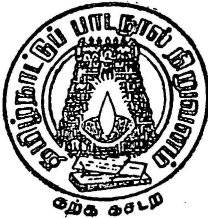
தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

த. பா. நி. (க.வெ.) வரிசை எண்—759

# மருத்துவத் தாதியருக்கு உடற்கூற்றியலும் உடலியங்கியலும்

ஆசிரியர்
**ஈவ்லின் சி. பியர்ஸ்**

தமிழாக்கம்
**டாக்டர் எஸ். எம். மணிவண்ணன்,**
எம்.டி. (தோல்நோய்), டி.டி., எம்.பி.,
தலைமைத் தோல்நோய் மருத்துவர்,
தஞ்சை மருத்துவக் கல்லூரி,
தஞ்சாவூர்.




தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

First Edition—September, 1977.
Number of copies—2,000

T.N.T.B.S. (C.P.) No. 759



# ANATOMY AND PHYSIOLOGY FOR NURSES

EVELYN PEARCE

*Translated by*

DR. S. M. MANIVANNAN

**Price Rs. 10-85**

Published by the Tamilnadu Textbook Society under the Centrally Sponsored Scheme of Production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social Welfare (Department of Culture), New Delhi.

This book has been printed on concessional paper made available by the Government of India.

*Printed by*
LALITA PUBLICATION & PRESS,
5-A, Tank Bund Road,
Nungambakkam,
Madras-600 034.

# பதிப்புரை

மருத்துவத் தாதியருக்கு உடற்கூற்றியலும் உடலியங்கியலும் என்னும் இந் நூல், தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனத்தின் 759 ஆவது வெளியீடாகும். கல்லூரித் தமிழ்க் குழுவின் சார்பில் வெளியான 35 நூல்களையும் சேர்த்து இதுவரை 794 நூல்கள் வெளிவந்துள்ளன. இந் நூல் மைய அரசு, கல்வி - சமூக நல அமைச்சகத்தின் 'மாநில மொழியில் பல்கலைக் கழக நூல்கள் வெளியிடும் திட்டத்'தின்கீழ் வெளியிடப்படுகிறது.

மேலாண்மை இயக்குநர்
தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

# பதினான்காம் பதிப்பின் முன்னுரை

பாடம், படம் இரண்டும் மிக உன்னிப்புடன் திருத்தப்பெற்று, இப் பதிப்பு வெளியிடப்பட்டுள்ளது. முன்போலவே, பொதுத் தாதியர் குழுத் (General Nursing Council) தேர்வுக்கு மாணவியரைத் தயாரிப்பதே இந் நூலின் தலையாய நோக்கமாகும். மாணவி, செய்திகளைத் தன் அறிவுடன் தொடர்புபடுத்திக் கொள்ளும் வகையிலும், உடல்நலத்தைப் புரிந்துகொள்ளும் வகையிலும் இந் நூல் எளிதாகவும் கவனமாகவும் எழுதப் பட்டுள்ளது. விவரமான குறிப்புகளுடன் 235 படங்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. மருந்தியலிலும் அறுவை இயலிலும் உடற் கூறினையும் உடலியங்கு முறையினையும் செயற்படுத்துதற்கான குறிப்புகள் நூல் முழுவதும் பரக்கக் கூறப்பட்டுள்ளன. பெரும் பான்மையான அத்தியாயங்களில் சுருக்கமான மருத்துவக் குறிப்புகள் (Clinical Notes) சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

மருத்துவத் தாதியருக்குப் பயன்படுமாறு, சில ஆலோசனை களுடன் மீண்டும் வினாத்தாள்கள் பிற்சேர்க்கையில் சேர்க்கப் பட்டுள்ளன. எந்த அடிப்படை அறிவியலறிவும் இம் முறை யிலேயே பயன்படுத்தப்படவேண்டும்.

படித்திருத்துதலிலும், தற்காலத்துக்கேற்ப உடலியங்கியலைக் கற்பித்தலில் எளிமையைக் கையாளுவதிலும் எனக்குத் துணை புரிந்த மிடில்செக்ஸ் மருத்துவமனையின் மருத்துத்துறை உதவி யாளர் திரு. E. J. மோரன் கேம்பல், B.Sc , Ph.D., M. D., M. R. C. P. அவர்கட்கும் 'கிளினிக்கல் மெடிசின்' இதழ் ஆசிரியர் அவர்கட்கும் நன்றி செலுத்த உண்மையிலே பெரிதும் கடமைப் பட்டுள்ளேன்.

மேலும், நூற்பகுதி முழுமையும் படித்து, உடற்கூறு பெயர்ப் பட்டியலில் வேண்டும் திருத்தங்கள் செய்தும், தற்கால வளர்ச்சிக்கு ஏற்கும் வண்ணம் நரம்பமைப்புப்பற்றித் திரும்பவும் எழுதிய அத்தியாயங்களைக் கவனமுடன் மேற்பார்வை செய்தும் உதவிய மிடில்செக்ஸ் மருத்துவமனை உடற்கூறு துறையைச் சார்ந்த திரு. டேவிட் ஐ. ஹாமில்டன், M.B.,B.S. அவர்கட்கும் நன்றி செலுத்துகின்றேன்.

இனப்பெருக்கப் பகுதிக்குக் குறிப்பெழுதி உதவிய செவிலியர் ஆசிரியர் பயிற்சிக் கல்லூரித் துணை முதல்வர் செல்வி E. B. பிரியர்லி, S. R. N., S. C.M., M. T. D. அவர்கட்கும், படங்களைத் திருத்துவதிலும் திரும்ப வரைவதிலும் துணைபுரிந்த செல்வி பெகி ஆட்ஜ் அவர்கட்கும், தேர்வுக்குரிய வினாத்தாள்களைத் தொடர்ந்து அச்சிட அனுமதியளித்த இங்கிலாந்து, வேல்ஸ், பொதுச் செவிலியர் குழுப் பதிப்பாளர் அவர்கட்கும் நன்றி செலுத்துகின்றேன்.

இறுதியாக, இப் புதிய பதிப்பை வெளிக்கொணர்தலில் பல்லாற்றானும் இணக்கமும் ஏற்ற ஒத்துழைப்பும் நல்கிய திருவாளர் ஃபேபர் அண்ட் ஃபேபர் வெளியீட்டாளர்கட்கும் என் நன்றியைச் செலுத்துகிறேன்.

1961

ஈவ்லின் சி. பியர்ஸ்

# பொருளடக்கம்

# படங்களின் பட்டியல்

# 1. மனித உடலுக்கு அறிமுகம்

உடற்கூறு இயல் என்பது உடல் அமைப்பையும், ஒரு பாகத்திற்கும் மற்றொரு பாகத்திற்குமுள்ள உறவையும் கூறுவது. உடலின் ஒவ்வொரு பாகத்தின் உடற்கூறு இயலைக் கூறுவது உடற்கூறு இயல் ஆகும். உதாரணமாக: கை, கால், தலை, மார்பு, பொதுவாக எலும்பு, தசை, நரம்பு, தமனி எல்லாப் பாகத்திலும் தொடர்புள்ள அமைப்பைக் காணலாம். மண்டல உடற்கூறியல் ஒவ்வொரு மண்டலத்தையும்—எலும்பு மண்டலம், தசை மண்டலம், நரம்பு மண்டலம், தமனி மண்டலம் —விவரிக்கும். இயங்கும் உடற்கூறியல் என்பது உடல் இயங்கியலைத் தழுவியது. வெறும் (கருவியின்றி) கண்ணால் பார்த்துப் படிப்பது 'மேக்ராஸ்கோபிக்' (Macroscopic) உடற் கூறியலாகும். உருப்பெருக்கி மூலம் பார்த்துப் படிப்பது 'உடல் நுண் அமைப்பியல்' (Histology) ஆகும். உயிரணுக்களைப் பற்றிப் படிப்பது 'உயிரணுவியல்' (Cytology) ஆகும்.

கிரமமான (சாதாரண—Normal) மானிட உடல் இயங்கும் முறையைக் கூறுவது 'உடல் இயங்கு இயல்' (Physiology). எல்லா உயிரும் இயங்கும் முறைகளைக் கூறுவது 'உயிரியல்' (Biology) ஆகும். உயிரணுவின் வேதி மாற்றங்களைக் கூறுவது 'உயிர் வேதியியல்' (Biochemistry). உடலில் ஏற்படும் பௌதிக மாற்றங்களைக் கூறுவது 'உயிர் பௌதிகம்' (Biophysics) ஆகும்.

உடல் பலவகைப்பட்ட உயிரணுக் கூட்டத்தையும் (இழையம்) உறுப்புகளையும் (Organ) கொண்டது. ஒவ்வொன்றுக்கும் ஒரு தனி வேலை உண்டு. உடலின் அடிப்படை உயிரணு. எல்லா உறுப்புகளும் பல உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வோர் உறுப்பின் உயிரணுக்களும் தனிப்பட்ட வேலை செய்ய அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சில உயிரணுக் கூட்டங்கள் நல்ல மேலான வளர்ச்சி அமைந்தவை. உதாரணம்: நரம்பு, தசை. இவ் வுயிரணுக் கூட்டம் (இழையம்) அதிகச் சேதம் தாங்காது. சேதம் அடைந்தால் புதுப்பிக்க முடியாது; சீர்திருந்தாது.

**உடற் கூறியலில் உபயோகிக்கும் சில வார்த்தைகள் :** உடலில் அநேகப் பாகங்கள் சமச்சீராக (Symmetrical) இருக்கின்றன. உதாரணம்: வலக்கை, இடக்கை; வல இடக் கண்கள்; வல இடக் காதுகள்; வல இடச் சுவாசப் பைகள்; வல இடச் சிறுநீரகம் (Kidney). ஆனால், உடலில் சில சமச்சீர் இல்லாமல் அமைந்துள்ளன. உ-ம்.: மண்ணீரல் இடப் பக்கத்திலும், கல்லீரல் வலப் பக்கத்திலும், சுவரொட்டி (கணையம்) இரு பக்கங்களிலும் நீண்டு இருக்கின்றன.

உடல் நேராக நிமிர்ந்து நின்று, கை தொங்க, உள்ளங்கை முன்னே பார்க்க, தலை நேராக நிமிர்ந்து, கண்கள் நேரே பார்க்கும் நிலை, 'உடல் கூறு நிலை' எனப்படும். இந்த நிலையில் உள்ள உடலை, உடல் கூறு விளக்கும்.

சில கற்பனைக் (Imaginary) கோடுகள், மட்டம் (Plane) கொண்டு உறுப்புகள் விளக்கப்படும். மையநிலை மட்டம் (Median Plane) உடலின் நடுவே ஓடுகிறது. மைய நிலை மட்டத்தின் அருகே உள்ள உறுப்பு மற்ற உறுப்புகளைவிட, மையநிலையொட்டி (Medial) ஆக இருக்கிறது. உ-ம்: தொடையின் உட்புறமாக இருக்கும் அம்ஸ்டிரிங் (Hamstring) தசை மற்றத் தொடைத் தசைகளுக்கு மையநிலையொட்டியாக இருக்கிறது. மற்றத் தசைகள் அமையநிலையொட்டியாக (Lateral) இருக்கின்றன.

ஓர் அறையின் (குழியின்) நடுவை ஒட்டி உறுப்புகளை வர்ணிக்கும்போது 'உள்', 'வெளி' என்று வர்ணிக்கவேண்டும். உ-ம்: விலா (Rib) எலும்புக்கு இரு பரப்புகள் (Surface) உண்டு. மார்புக் கூட்டின் பக்கம் இருப்பது 'உள்பரப்பு' என்றும் மற்றப் பரப்பு 'வெளிப்பரப்பு' என்றும் கூறப்படும்.

உறுப்பு உடல் பரப்பிலிருந்து (Body surface) அதிகத் தூரம் இருந்தால் ஆழம் (Deep) என்றும், குறைந்த தூரம் இருந்தால் மேலெழுந்த வாரி (Superficial) என்றும் கூறப்படும்.

உறுப்பின் உயரப் பகுதியோ, பரப்போ 'மேல்பகுதி', 'மேல் பரப்பு' (Superior) எனப்படும். தாழ்ந்த பகுதி, 'பரப்புக் கீழ்ப்பகுதி', 'கீழ்ப்பரப்பு' (Inferior) எனப்படும்.

உடற்கூறு நிலையில் உறுப்புகளை 'முன்' (Anterior), 'பின்' (Posterior) என்று வர்ணிக்கலாம். உ-ம்: 'முன் கீழ்க்கால் தமனி,'' (Anterior fibial artery), 'பின் கீழ்க்கால் தமனி' (Posterior fibial artery).

கையை வர்ணிக்கும்போது 'உள்ளங்கை' (Palmar) என்றும், 'புறங்கை' (Dorsal) என்றும் கூறவேண்டும். அடியை (பாதத்தை) வர்ணிக்கும்போது 'உள்ளங்கால்' (Plantar) என்றும், 'புறங்கால்' (Dorsal) என்றும் வர்ணிக்கவேண்டும். ஒரு குறித்த இடத்திலிருந்து இரு பொருளை வர்ணிக்கும்போது நெருங்கி இருப்பதை 'அடுத்த' (Proximal) என்றும், தொலைவில் இருப்பதைத் 'தொலை' (Distal) என்றும் சொல்வர். உ-ம்: அடுத்த விரல் எலும்புகள் (Phalanges), தொலை விரல் எலும்புகளைவிட, மணிக்கட்டின் அருகே இருக்கின்றன.

## உடலின் மண்டலங்கள்

**மண்டல உடற் கூறு இயல்** (Systemic Anatomy): இது பல வகைப்பட்டது. அப் பிரிவுகள் தொழில் குறித்தும் பாகம் குறித்தும் பிரிக்கப்பட்டன.

எலும்பியல் (Osteology)
பூட்டியல் (Arthrology)
தசையியல் (Myology)
உறுப்பியல் (Splanchnology)
நரம்பியல் (Neurology)

தொழிலைக் குறித்துப் பிரிக்கப்பட்டால் அவை பின்வருமாறு:

**சலன சக்தி மண்டலம்** (Locomotor system): இது உடல் இடம்விட்டு இடம் செல்ல உதவும் உறுப்புகளை வர்ணிக்கும். எலும்பு, குருத்தெலும்பு (Cartilage), ஜவ்வு (Membrane), எலும்புக் கூட்டு மண்டலம், தசை மண்டலம் முதலியவற்றைக் கொண்டது.

**குருதி - குருதிக் குழல் மண்டலம்** (Blood vascular system): இது குருதியோட்ட, நிணநீர் மண்டலங்களைக் கொண்டது.

**செரித்தல் மண்டலம்** (Digestive system): இது உணவுக் குழாயும், அது சம்பந்தப்பட்ட உறுப்புகளையும் விளக்கும்.

**சுவாச மண்டலம்** (Respiratory system): இது சுவாசத்தையும் அது சம்பந்தப்பட்ட உறுப்புகளையும் விளக்கும்.

**குழலில்லாச் சுரப்பி மண்டலம்** (Ductless glands): இது குழலில்லாச் சுரப்பி அனைத்தையும் விளக்கும். இவை எல்லாம்

உள் சுரப்புக் (Internal secretion) கொண்டவை. மண்ணீரலுக்குக் குழல் இல்லாமையால் இதை இந்த மண்டலத்தில் சிலர் சேர்க்கின்றனர். ஆனால், மண்ணீரலுக்கு உள்சுரப்பு இல்லை.

**சிறுநீர்-பிறப்புறுப்பு மண்டலம்** (Uro-genital system): இது சிறுநீர் அகற்றும் மண்டலத்தையும், இனப்பெருக்கு மண்டலத்தையும் (Reproductive system) கொண்டது.

**நரம்பு மண்டலம்:** இது நடு நரம்பு மண்டலத்தையும் (Central nervous system), வெளிப் (மேல்) பரப்பு நரம்பு மண்டலத்தையும் (Peripheral nervous system), நடு நரம்பு மண்டலத்தையும், மூளையையும் தண்டுவடத்தையும் (Spinal cord) கொண்டது. மூளையிலிருந்தும், தண்டுவடத்திலிருந்தும் வரும் நரம்பையும், தானியங்கு நரம்பு மண்டலத்தையும் (Autonomic nervous system) கொண்டது. தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் பரிவு நரம்பு மண்டலத்தையும் (Sympathetic system) துணைப் பரிவு நரம்பு மண்டலத்தையும் (Parasympathetic system). கொண்டது.

**சிறப்பு உணர்வு** (Special senses) **மண்டலம்:** உருசி, வாசனை, பார்வை, கேட்டல் (Hearing) சருமத்தில் தொடுவுணர்ச்சி (Tactile function of the skin) ஆகிய இவற்றைக் கொண்டது.

**கழிவு மண்டலம்** (Excretory system): இது உடலின் வேண்டாப் பொருளை அகற்றும் உறுப்புகளைக் கொண்டது. இது சிறுநீர் அகற்றும் மண்டலம், கரியமில வாயு அகற்றும் சுவாசப்பை (நுரையீரல்—Lung), மலத்தை அகற்றும் பெருங்குடல் ஆகிய இவற்றைக் கொண்டது.

## உடல் திரவங்கள்
## (Body fluids)

100-க்கு 70 வீதம் நம் உடல் நீருடையது. இந் நீரில் உப்பும் மற்றப் பொருள்களும் உள்ளன. இந் நீர் உயிரணுக்குள்ளும் வெளியிலும் உள்ளது.

மூன்றுக்கு இரண்டு வீதம் இந் நீர் உயிரணுக்குள் உள்ளது. இது 'உயிரணுக்குள் உள்ள திரவம்' (Intracellular fluid) எனப்படும். இது நிறையப் புரதம், பொட்டாசிய உப்பு இவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

மூன்றில் ஒன்றுவீதம் உயிரணு இடையே உள்ள நீர் 'உயிரணு இடைத் திரவம்' (Interstitial fluid) எனப்படும். இதில் கால் வீதம் குருதிக் குழலில் (Blood vessel) குருதி நீராக (Blood plasma) இருக்கிறது.

## உயிரணு (இழையம்)
## (The tissue cell)

உயிரணு உடலில் உயிர் வாழும் மிகச் சிறிய அலகு (Unit of living matter). இது தானுகவே இயங்கும் சக்தி வாய்ந்தது. இது 'உயிர்த்தாது' என்னும் சிக்கலான பொருளால் ஆக்கப்பட்டது. இது நீர், கரிமம் இல்லாத உப்பு (Inorganic salt), புரதம், கொழுப்பு, கரிநீரகை (மாவுப் பொருள்—carbohydrates), உயிர்ச்சத்து (Vitamins) ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

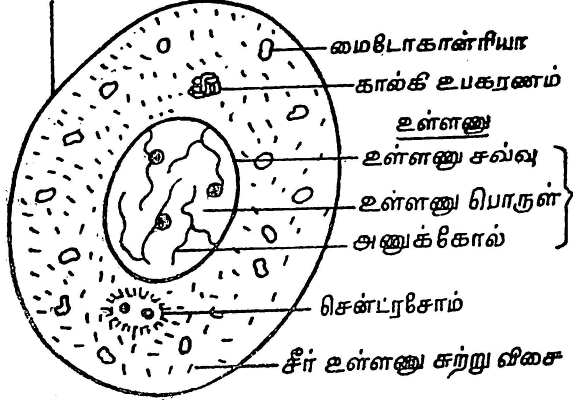
சுற்றியிருக்கும் உயிரணு இடைத் திரவத்திலிருந்து உயிரணு இரசாயனப் (Chemical) பொருள்களான அமினே (Amineo) அமிலம் முதலியவற்றை எடுத்துப் புரதம் கொண்டுள்ள சிக்கலான உயிர்த் தாது செய்யப்படுகிறது.

உயிரணு, மனிதன் உண்ணும் பொருளை உறிஞ்சித் தன்மய மாக்குகிறது (Assimilates). இப் பொருளைக் கொண்டு உயிரணு உயிர்த்தாது செய்கிறது. இச் செய்கையால் உயிரணு வளர் கிறது.

இப் பொருள்கள் பழுதான பொருளைத் திரும்பப் புதுப்பிக்கப் (Replace) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த உயிரணு வளர்ச்சியும், பழுதுபார்த்தலும் 'கூட்டுச் சிதை மாற்றம்' (Anabolism) எனப்படும்.

உயிரணுவின், இவ் வேலைகளுக்குச் சக்தி தேவைப்படுகிறது. இச் சக்தி உணவுப் பொருள்களிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இவ் உணவுப் பொருள்கள் பிளக்கப்பட்டு, வெளியாகும் சக்தியை, உயிரணு பயன்படுத்துகிறது. இது 'பிளவுச் சிதை மாற்றம்' (Catabolism) எனப்படும். கூட்டுச் சிதை மாற்றமும் பிளவுச் சிதை மாற்றமும் ஒன்ருக 'வளர்சிதை மாற்றம்' (Metabolism) எனப்படும். பிளவுச் சிதை மாற்றத்தால் வெளியாகும் கழிவுப் பொருள்கள், உயிரணு இடைத் திரவ மூலமாக இரத்தத்தை அடைகிறது. கரியமில அமிலம் கரியமில வாயுவாக நுரையீரல்மூலம் வெளிப்படுகிறது. மற்றக் கழிவுப் பொருள்கள் சிறுநீரகம் மூலமாகச் சிறுநீரில் வெளியாகின்றன.

இரத்தத்தின் மூலம் உயிரணு உயிர்வாயுவையும் மற்ற உணவுப் பொருள்களையும் அடைகிறது.




படம் 1. உயிரணுவின் பகுதிகள்

உயிர்த்தாது, நடுவில் இருக்கும் உறுப்பு 'உள்ளணு' (Nucleus) எனப்படும். இந்த உள்ளணுவைச் சுற்றியிருக்கும் உயிர்த்தாது உட்கருச் சுற்றுப்பசை, உள்ளணுச் சுற்றுப்பசை (Cytoplasm) எனப்படும்.

உள்ளணுச் சுற்றுப்பசை பின்வருவனவற்றைக் கொண்டுள்ளது:

**மைடோகான்ரியா** (Mitochondria): இது நீண்ட அமைப புள்ளது. இது உயிரணுவின் பிளவுச்சிதை மாற்றம் (Catabolism) சுவாசம் சம்பந்தப்பட்டது.

**கால்கி உபகரணம்** (Golgi apparatus): இது ஒரு சிறு கால்வாய் போன்ற உறுப்பைக் கொண்டது. உள்ளணு அருகே உள்ளது. சுரத்தல் சம்பந்தப்பட்டது.

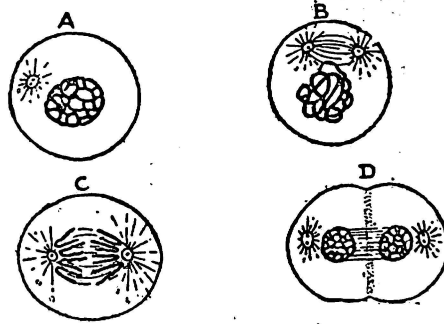
**சீர் உள்ளணுச் சுற்றுப்பசை** (Ground cytoplasm): இது ஒரு கலப்புக் கூழ்ப்பசை. இதில் மற்ற உறுப்புகள் அமைக்கப் பட்டுள்ளன. 'கூட்டுச் சிதை மாற்றம்' சம்பந்தப்பட்டது.

**சென்ட்ரசோம்** (Centrosome): இது உள்ளணு அருகே உள்ள ஒரு தடித்த, சிறிய உறுப்பாகும். உயிரணுப் பகுப்பில் (Cell division) பங்கு கொள்ளும்.

**உயிரணுச் சவ்வு**: இது பல வேலைகளில் பங்கு கொள்ளும். முக்கியமாகப் பல பொருள்கள் உயிரணு உள்ளே செல்லவும்

வெளியே வரவும் முறையே நடத்துகிறது. முக்கியமாக, உயிர்த் தாதுவில் அடங்கியுள்ள இரசாயனப் பொருள்களின் விகிதத்தைச் சரியான அளவில் வைத்துக் காக்கிறது.

**உள்ளணு:** உள்ளணுச் சவ்வு, உள்ளணுவையும் உள்ளணுச் சுற்றுப் பசையையும் பிரிக்கிறது. இது பல பொருள்கள் உள்ளணுக்குள் செல்வதையும் வெளியே போவதையும் அனுமதிக்கின்றது. உள்ளணு, புரதம் நிறைந்த பொருளைத் தன் பசையில் கொண்டுள்ளது. இப் பொருளுக்கு 'அணுக்கோல்' (Chromosome) என்று பெயர். இவை அணுவின் தினசரி வேலைக்கு மிக்க அவசியம். மேலும் 'பரம்பரை அம்சங்கள்' தொடர்ந்து செல்ல இவை காரணமாகும். இதற்குக் காரணம் இவை பரம்பரை எடுத்துச் செல்லும் ஜீன் (Gene) எண்ணிக்கை என்னும் பொருளைக் கொண்டுள்ளவை. ஒவ்வோர் உயிரும் தன் உயிரணுக்களில் நிரந்தரமான ஜீன் எண்ணிக்கையைக் கொண்டுள்ளது. மனிதன் இருபத்து மூன்று கோடி (இரட்டை) அணுக்கோல், அதாவது நாற்பத்தாறு அணுக்கோல்களைக் கொண்டுள்ளான்.




படம் 2. உயிரணுப் பகுப்பின் பிரிவுகள்

A-உயிரணு உள்ளணுவுடனும் சென்ட்ரசோமுடனும்
B-உள்ளணு மாறுகிறது; சென்ட்ரசோம் பிரிகிறது.
C-ஒன்றைப்போல் இரு அணுக்கள் இரு துருவங்களுக்குச் செல்லுதல்.
D-இரு உயிரணு பிரிதல்.

**உறுத்துணர்ச்சியும் கடத்தலும் (Irritability and Conductivity):** இவ்விரண்டு குணத்திஞல் உயிரணு சுறுசுறுப்புடன் இருக்கிறது. உயிரணுவை இரசாயனப் பொருள், பௌதிக முறை, நரம்பு முதலியவற்ருல் தூண்டிஞல், அது மாற்றங்களை வெளிப்படுத்தும். உதாரணமாகத் தசைச் சுருக்கும், இரைப்பை,

கணையம் (Pancreas) சுரக்கும் நரம்புத் துடிப்பைக் (Impulse) கடத்தும்.

**இனப்பெருக்கம் (Reproduction):** ஓர் உயிரணு வளர்ந்து கொண்டே போவதில்லை. ஒரு நிலை அடைந்ததும் இரு இள உயிரணுக்களாகப் பிரியும். சில உயிரணுக்களாகப் பிரிந்து கொண்டு பழுதுபட்ட உயிரணுக்களின் இடத்தை அடையும். இந்த உயிரணுப்பிளவு முறை 'மைடோசிஸ்' (Mitosis) அல்லது காரியோகைநிசிஸ் (Karyo-Kinesis) எனப்படும்.

உள்ளணுச் சவ்வு முதலில் மறைகிறது. பிறகு அணுக் கோல்கள் நீட்டத்தில் அதிகரித்துக் கயிறுபோலத் தோற்றம் அளிக்கிறது. சென்ட்ரசோம் இரண்டாகப் பிரிந்து, எதிர் மாருன நிலையை அடைகிறது. அணுக்கோல்கள் இரண்டு சென்ட்ரசோம்கள் அருகே செல்கின்றன. ஒவ்வொரு சென்ட்ர சோமும் அதனுடன் இருக்கும் அணுக்கோல்களும், இள உள்ளணுவாக மாறுகின்றன. பிறகு உள்ளணுச் சுற்றுப்பசை நடுவே குறுகி, இரண்டு உயிரணுக்கள் உண்டாகின்றன.

மைடோசிஸ், பிளவிஞல் உண்டாகும் ஒவ்வோர் இள உயிரணுவும் நாற்பத்தாறு அணுக்கோல் கொண்டது. ஆகையால், அணுக்கோல் இரண்டாக இருக்கவேண்டும் என்று அறிகிறோம்.

'மையோசிஸ்' (Meiosis) என்று ஓர் உயிரணுப் பிளப்பு முறையும் உண்டு. இதனைக் காமீட் (Gammete) வளர்ச்சியில் காணலாம். அதாவது விந்து அணு (Spermatazoa), முட்டை அணு (சூல் முட்டை—Ovam) வளர்ச்சி. இதில் ஒவ்வொன்றுக்கும் இருபத்து மூன்று அணுக்கோல்தாம் இருக்கும். கருத்தரிக்கும் காலத்தில், அதாவது விந்துஅணு சூல் முட்டையுடன் ஒன்று கூடும்போது, உண்டாகும் கூட்டு அணு (Zygote) நாற்பத்தாறு அணுக்கோல் பெற்றிருக்கும். இதனல், ஆணிலிருந்தும் பெண்ணி லிருந்தும் பரம்பரை அம்சங்கள் கலக்கப்படுகின்றன.

## உடலின் அடிப்படை இழையங்கள் (உயிரணுக் கூட்டங்கள்) (Elementary Tissues of the body)

உடலின் இழையம் நான்கு வகைப்பட்டது. அவை:

புறப்படல இழையம் (Epithelia tissue)
தசை இழையம் (Muscular tissue)
நரம்பு இழையம் (Nervous tissue)
இணைப்பு இழையம் (Connective tissue)

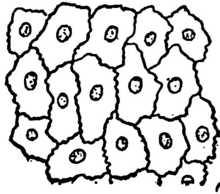
**புறப்படல இழையம் :** இதை உடலின் மேல்புறத்தில் காணலாம். உதாரணமாக, தோல் அல்லது குழிவான (Hollow) உறுப்பு (Organs), குழாய் (Tubes), அறை (Cavity) முதலியவற்றின் உட்புறத்தில் காணலாம். உதாரணமாக, இரத்தக் குழாய்கள் இந்த இழையத்தில் உயிரணுக்கள் ஓர் அடிச்சவ்வில் (Basement membrane) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவ் விழையம் இரண்டு வகைப்பட்டது.

ஒருவரிசைப் புறப்படல இழையம் (Simple epithelium)

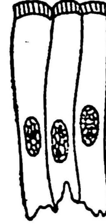
பலவரிசைப் புறப்படல இழையம் (Compound epithelium)

**ஒருவரிசைப் புறப்படல இழையம் :** இது ஒருவரிசை உயிரணுக் கொண்டது. இது மூன்று வகைப்படும்.

**தட்டைப் புறப்படல இழையம் (Squamous epithelium) :** இது நடைபாதையில் அமைக்கப்பட்ட கற்கள் போல், ஒரு வரிசையாக, பக்கத்துக்குப் பக்கம் உயிரணுக்கள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.



படம் 3. தட்டைப் புறப்படலத்தின் தட்டையான உயிரணுக்கள்



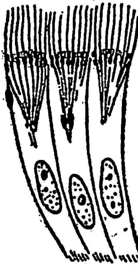
படம் 4. சிறு குடலிலிருக்கும் தூணைப் புறப்படல உயிரணு

இவற்றைச் சுவாசப் பையில் காணலாம். வழவழப்பான தன்மை வேண்டும் இடங்களில் காணலாம். அதாவது, இருதயத்துள் இரத்தக் குழாய்க்குள் இவ்விரண்டு இடங்களில் இது ‘எண்டோதீலியம்’ (Endothelium) எனப்படும்.

**தூண் புறப்படல இழையம் (Columnar epithelium) :** இதை ஜீரணக் குழாய், பித்தப்பை, சுரப்பியின் குழாய்கள் முதலிய இடங்களில் காணலாம். இவை உயரம் குறைவாக இருந்தால் சதுரப் புறப்படல இழையம் (Cubical) எனப்படும்.

**பிசிர் புறப்படல இழையம் (Ciliated epithelium) :** இவை தூண் புறப்படல இழையம் போல் இருக்கும். ஆனால், சிறு பிசிர்களை ஓரத்தில் கொண்டிருக்கும். இந்தப் பிசிர்கள் அசைவு பெற்றிருக்கும். இந்த அசைவு வெளிப்புறம் நோக்கி இருககும்.

இந்த அசைவு வயலில் நெற்பயிர் காற்றினுல் அசைவதை ஒத்திருக்கும். சுவாசக் குழாயில் இந்த அசைவு, தூசும் சளியும் உள்ளே செல்லாமல் காக்கின்றது. கருக் குழாயில் இந்த அசைவு, சூல் முட்டையைக் கருப்பைக்குக் கொண்டு செல்கிறது.

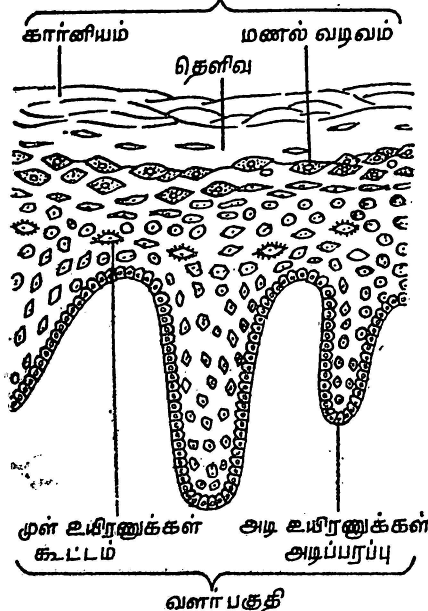


படம் 5.
பிசிர் புறப்படல உயிரணுக்கள். மயிர் போன்ற பிசிர்கள் கட்டப்பட்டுள்ளன.

**கவளம் உயிரணு (Goblet cells):** இவை சளி (Mucus) உண்டாக்கும். சுரப்பி, சுரப்பிக் குழாய் முதலிய இடங்களில் இவற்றைக் காணலாம். இரைப்பை பெருங்குடலில் இவற்றை அதிகமாகக் காணலாம்.

## பலவரிசைப் புறப்படல இழையங்கள் (Compound epithelium)

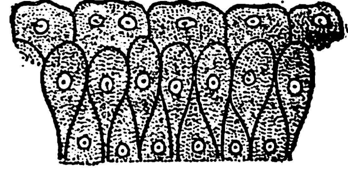
**ஸ்ட்ரடிபையிட் புறப்படலம் (Stratified epithelium):** இதைத் தோல் (சர்மம்) மேல் பரப்பில் காணலாம். வாய், தொண்டை, உணவுக்




படம் 6. மேல் சருமம் : உருப்பெருக்கியின் மூலம் காணுதல் பலவரிசைப் புறப்படலம்

குழாய், புறச் சிறுநீர்க் குழாய் (Urethra), பிறப்புப் பாதை (Vagina) போன்ற இடங்களில் இவற்றைக் காணலாம்.

சர்மம் மேல் பரப்பிலுள்ள உயிரணுக்கள் பசை அற்று, வறண்டு இருக்கும். இதன்கீழ் இருக்கும் உயிரணுக்கள் தூண் போன்ற (Columnae) வடிவம் பெற்றவை. இதன் அடி வரிசை உயிரணுக்கள் முளைக்கும் வரிசை (முளை வரிசை—Germinative layer) எனப்படும். இவ் வரிசையில் 'காரியோ கைனிசிஸ்' (Karyo-kinesis) மூலம் உயிரணுக்கள் எண்ணிக்கை பெருகி மேல் வரிசை நோக்கிச் செல்லும். இதனால், மேல் வரிசை உயிரணுக்கள் (வெளியே) தள்ளப்படும். வறண்ட உயிரணு வரிசைக்கும் முளைக்கும் உயிரணு வரிசைக்கும் இடையே உள்ள உயிரணுக்கள் 'முள் (சுணை) உயிரணுக்கள்' எனப்படும். இவ் வுயிரணுக்கள் 'பற்றுக்கம்பி'யினால் (Tendrils) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். ஆகையால், 'முள் சுணை' போன்ற காட்சி தருவதால் இப் பெயர் வந்தது.



படம் 7. சிறுநீர்ப் பையிலிருக்கும் டிரான்ஸிஷனல் (மாற்று) புறப்படலம்.

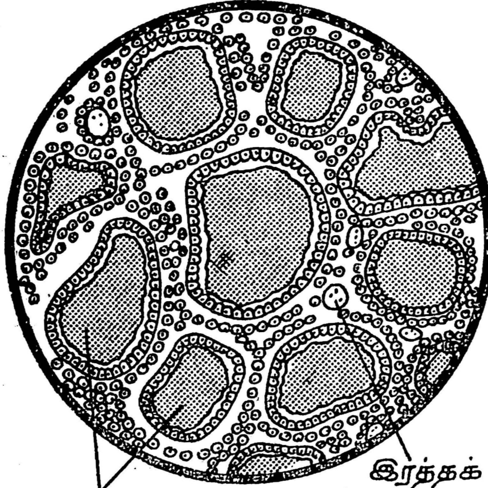
**டிரான்ஸிஷனல் (மாற்று—Transitional) புறப்படலம் :** இது பல வரிசை உயிரணுக்களைக் கொண்டது. சிறுநீர்ப்பை, சிறுநீரகக் குழி (Pelvis of the Kidney), சிறுநீர்க்குழல் (Ureter) போன்ற இடங்களில் இவற்றைக் காணலாம். இதன் அடி வரிசை தூண் போன்றது. ஆனால், மேல் ஓரம் அகன்று இருப்பதால் 'சீமைப் பேரிப்பழம்' (Pears) போன்றிருக்கும். இவ் வரிசையின் உயிரணுக்கள் பெருகினால் மேல் வரிசை உயிரணுக்கள் தள்ளப்படும்.

## புறப்படல இழையத்தின் தொழில்
## (Functions of epthelial tissue)

**காத்தல் (Protective):** உடலில் வெளிப் புறத்திலிருக்கும் சர்மமாகவும், குழி உறுப்பின் உட்புறத்தில் இருந்தும், காத்தல் தொழிலைப் புறப்படல இழையம் செய்கிறது. உள்ளிருக்கும் இழையத்தைக் காயப்படாமல் காக்கின்றது. உடலிலிருந்து நீர் அதிகமாகத் தப்பிவிடாமல் காக்கின்றது; நீர் தோல் வழியாக உடலுள் போகாமல் காக்கின்றது. கிருமிகள் பழுதுபடாத தோல் (சர்மம்) வழியாக உடலுள் செல்லா; ஆனால், பழுதுபட்ட தோல் (சர்மம்) வழியாக உடலுள் செல்லும்.

**சுரத்தல் (Secretory):** சுரக்கும் சுரப்பிகளும், அதன் குழலும் தூண் இழையத்தால் ஆக்கப்பட்டவை. இவ்விழையங்கள்

பெரும்பாலான இடங்களில் சருமத்தைச் சேர்ந்தாற்போல் தொடர்ந்து இருக்கும். குழல் சுரப்பிகளும் (Tubular glands), பைச் சுரப்பிகளும் (Saccular glands) சருமத்தின் உள் வளர்ச்சிகளே. உதாரணமாகக் குடல் சுரப்பிகள், இந்தக் குடலில் இருக்கும் குழல் சுரப்பிகள் கிளைவிட்டுப் பெருகினால், சிறுநீரகத்தில் காணும் 'கூட்டுக் குழல் சுரப்பி' (Compound tubular gland) போல் ஆகும். பைச் சுரப்பிகள் கிளைவிட்டுப் பெருகினால் எச்சில், (உமிழ்) சுரப்பி, கணையம் போன்ற 'கூட்டுப் பைச் சுரப்பிகள்' (Compound saccular glands) ஆகும்.



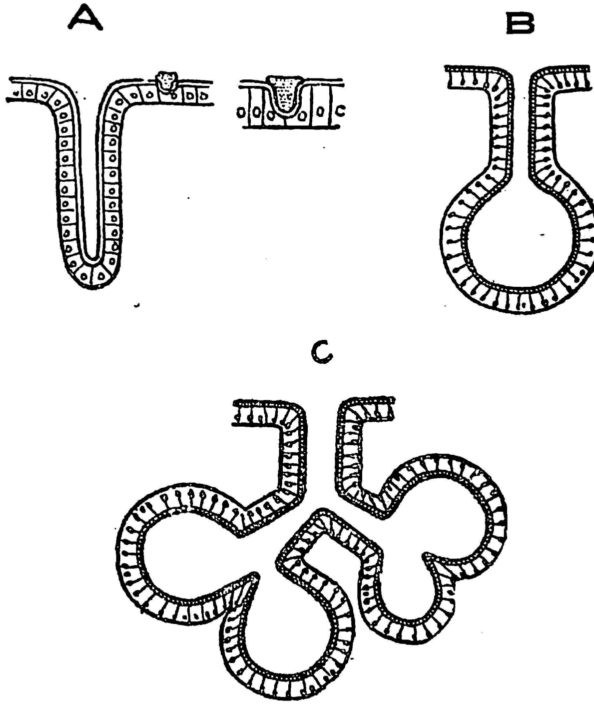

படம் 8. உருப்பெருக்கி மூலம் காணும் கேடயச் சுரப்பியின் அமைப்பு

கொப்புளம் (தூண்) சதுர உயிரணுக்களை ஓரத்தில்கொண்டுள்ளது. இரத்தக் குழாய் (Blood vessel), படியா நுண் குழம்பு (Colloid) கொண்டுள்ள கொப்புளம்.

குழலில்லாச் சுரப்பிகளும் (உள் சுரப்பி—Endocrine glands) புறப்படல உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டவை. உயிரணுக்கள் கூட்டமாக அல்லது, புரிசைச் சுரப்பியில் (கேடயச் சுரப்பி—Thyroid gland) காண்பதுபோல் குமிழைச் (கொப்புளம்—Vesicle) சுற்றி இருக்கும். சுற்றியிருக்கும் உயிரணுக்களில் சுரப்புப் பொருளான கோலாய்ட் (படியா நுண் குழம்பு—Colloid) உண்டாகிறது. இவற்றிற்குக் குழல் இல்லாமையால் படியா நுண் குழம்பு (Colloid) இரத்தத்தை நேரே சென்று அடைகிறது. அல்லது நிணநீர் வழியாகச் சென்று இரத்தத்தை அடைகிறது.

**சுரப்பிகள் :** இவை சுரக்கும் உறுப்புகள். இவை கல்லீரல், கணையம், மண்ணீரல் போல் தனி உறுப்பாக இருக்கும். அல்லது உணவுக் குழாயில் இருக்கும் குழல் சுரப்பிபோல் ஒருவரிசை உயிரணுக்களாக இருக்கும். சுரப்பிகளுக்கு நிறைய இரத்தப் பாய்ச்சல் உண்டு. இவை இரத்தத்திலிருந்து வேண்டிய பொருளை எடுத்து, சுரப்புப் பொருளைத் தயாரிக்கும். சுரப்பிகள் பலவகைப்பட்டவை. இவற்றின் எளிய பிரிவு பின்வருமாறு:

சுரப்புப் பொருளை நேரே பரப்பில் வழியவிடும் சுரப்பிகள் இவை வியர்வைச் சுரப்பி, மயிர்ப்பைச் சுரப்பி (Sabaceious gland), குடல் சுரப்பிகள்.




படம் 9. சுரப்பிகளின் வகைகள்

A-குடலில் இருக்கும் குழல் சுரப்பிகள் வெடித்திருக்கும் குடுவை உயிரணுவாய் கவனிக்க.

B-பைச் சுரப்பி.

C-எச்சில் (உமிழ்) சுரப்பி, கணையம் போன்ற கூட்டுப் பைச் சுரப்பிகள்

குழல் மூலம் சுரப்புப் பொருளைப் பரப்பில் வழியவிடும் சுரப்பி. இவை எச்சில் (உமிழ்) சுரப்பி, கணையம், கல்லீரல்.

**குழலில்லாச் சுரப்பி :** இவை எண்டோகிரைன் (உள் சுரப்பி—Endocrine) என்றும் கூறப்படும். இவை உள் சுரப்புப் பொருள் (Internal secretion) உண்டாக்கும். இச் சுரப்பிகள் வேதிக் கட்டுப்பாட்டால் (Chemical control) உடல் நலனை நிலைநாட்டுகிறது.

**ஜவ்வு (Membranes) :** உடலில் குழிகளின் உட்பரப்பில், பரப்பி இருக்கும் தனிப்பட்ட உயிரணுக்கள் ஜவ்வு எனப்படும். முக்கிய ஜவ்வுகள் :

மியூகஸ் (Mucous) ஜவ்வு.

(பூட்டு) (வழப்பு) சைநோவியல் (Synovial) ஜவ்வு.

நீர்ப்பான (சீரஸ்—Serous) ஜவ்வு.

இவை தாம் பரப்பி இருக்கும் குழியை வழவழப்பாக இருப்பதற்கு ஒரு நீரைச் சுரக்கின்றன.

**மியூகஸ் ஜவ்வு :** இதனை உணவுக் குழாய், சுவாசக் குழாய், 'பிறப்புறுப்பு-சிறுநீர்க்குழாய்' (Genito-urinary tract) இடங்களில் காணலாம். ஒவ்வோர் இடங்களில் சில மாறுபாடு காணலாம். உணவுக் குழாயில் தூண் உயிரணுக்கள் கொண்டது. சில தூண் உயிரணுக்கள் மியூகஸ் நிறையக் கொண்டு 'கவளம்' உயிரணுக்களாக (Goblet cells) மாறுகின்றன. இவை மியூகஸ் (சளி) சுரக்கும்.

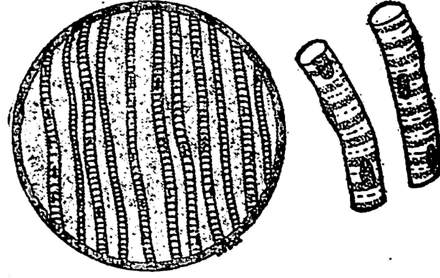
**மியூகஸ் (சளி) :** நீர், உப்பு, மியூசின் புரதம் கொண்டுள்ளது. மியூசின் புரதம் இதற்குப் பரப்புக் (ஒட்டும்) குணத்தைத் தருகிறது.

**சைநோவியல் ஜவ்வு :** இதைப் பூட்டுக் குழிகளில் காணலாம். இணைப்பு இழையம் மேல்தட்டைப் புறப்படலம் கொண்டது. இதன் சுரப்புக் கெட்டியாக இருக்கும்.

**சீரஸ் ஜவ்வு :** இது வயிற்றிலும் (Abdomen) மார்பிலும் உள்ள உறுப்புகளைச் சுற்றி இருக்கும். இதய உறை, வயிற்று (உறுப்பு) உறை, சுவாசப்பை உறை உதாரணமாகும். இவ்வுறைகள் இரட்டை ஜவ்வுகள். ஜவ்வின் நடுவே சிறிய இடம் உண்டு. இது ஜவ்வு சுரக்கும் சீரஸ் நீரைச் சிறிது கொண்டுள்ளது. இந்த நீர் இரத்த வடிநீரையும் நிணநீரையும் ஒத்தது. இது வழப்பி (Lubricant) ஆகவும், பாதுகாப்புக்கும் உதவுகிறது.

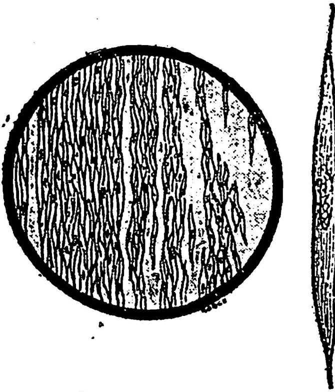
## தசை-நரம்பு-இணைப்பு இழையம்
## (Muscular-Nervous-Connective Tissue)

தசை : இந்த இழையம் சுருங்கும் தன்மை பெற்றது. இதனால், உடல் அசைவு உண்டாகிறது. இதன் உயிரணு நீள் உருளையாக (Cylindrical) இருக்கும். இவை இணைப்பு இழையம். சிறிய கட்டு களாகின்றது. இந்த இணைப்பு இழையத்திற்கும் சுருங்கும் தன்மை உண்டு.



படம் 10. வரிபெற்ற இயங்கெலும்புத் தசையின் உருப்பெருக்கி அமைப்பு
உள் படம் (Inset) இரு தசைநார்கள் உள்ளணுவுடன்.

தசை பல வகைப்பட்டது: வரிபெற்ற தசை (Striped) அல்லது இயக்கு தசை : இத் தசை நார் (இழை) குறுக்கு வரி பெற்றிருக்கும். இதற்குக் காரணம் வெளுப்பு, கறுப்பு வரிகள். இவற்றைச் சுற்றித் 'தசையிழையுறை' (Sarcolemma) என்ற ஜவ்வு இருக்கும். தசை இழைகள் சிறிய கட்டுகளாக இருக்கும். பல சிறிய கட்டுகளை இணைப்பு இழையம் கட்டாக ஆக்கி, தசையாக அமைக்கிறது. தசை சுருங்குதல் (Contraction) நரம்பின் தூண்டுதலால் உண்டாகும்.

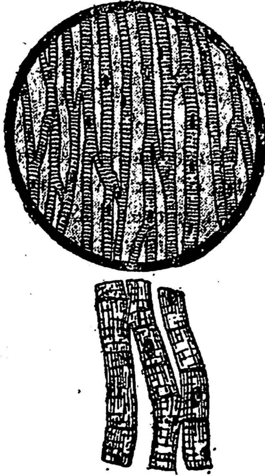


படம் 11. வரியற்ற தசை இழையத்தின் உருப்பெருக்கி அமைப்பு
உள் படம் வரியற்ற தசைநாரின் வடிவமும் உள்ளணுவும்.

வரியற்ற தசை (இயங்கு தசை அல்லது வழவழப்பான தசை: இது நரம்பின் தூண்டுதல் இல்லாமல், சுருங்கும்). ஆனால், உடலில் அநேக இடங்களில் இவை தாமே இயங்கும் நரம்பு மண்டலத்தின் கட்டுப்பாட்டின்கீழ் உள்ளன. இருதயத் தசை தவிர மற்றவை தண்டு (Spindle) வடிவமுடையன. இது உயிரணுவின் அம்சங்களைக் கொண்டிருக்கும். இதை இரத்தக் குழாய், நிணநீர்க் குழாய், ஜீரணக் குழாய் (Digestive tract), விழிக் கருத்திரை (Iris), மூச்சுக் குழாய் (Traclea), மூச்சுக்கிளைக் குழாய் (Bronchi), குழி உறுப்புகள், சிலியரித் (Ciliary) தசை, சருமத் தசை முதலிய இடங்களில் காணலாம்.

**சுருங்கு தசை (Sphincter muscle):** இது வட்டமான தசைக் கூட்டம். இதனை உள்-வெளிக் குழாய் வாய், துவார வாய் போன்ற இடங்களில் காணலாம். இது சுருங்கும்போது, திறப்பை (துவாரத்தை) இறுக்கி மூடும். உதாரணமாக, இரைப்பையின் துவாரங்களாகிய கார்டியக் (Cardiac) சுருக்கி, பைலோரிக் (Pyloric) சுருக்கி, சிறுகுடற்–பெருங்குடல் சுருக்கி (Ilea-colic), குதம் (கழிவாய்) சுருக்கி, புறச் சிறுநீர்க்குழலில் இருக்கும் உள்-வெளிச் சுருக்கிகள்.

**இருதயத் தசை:** இது இருதயத்தில் மட்டும் காணப்படும். இது வரிகளைப் பெற்றது. ஆனால், இதன் நார்கள் கிளைவிட்டும் கூடியும் இருக்கும்; சிவந்த நிறம் கொண்டது. இதன் இயங்குதலை நம்மால் கட்டுப்படுத்த முடியாது. இது நரம்புக் கட்டுப்பாடின்றித் தானே முறையாகச் சுருங்கும் சக்தி பெற்றது. இது 'தசைமுறை' (Myogenic) இயங்குதல் ஆகும். நரம்புக் கட்டுப்பாட்டின்கீழ் இயங்குவதற்கு 'நரம்புமுறை' (Neurogenic) இயங்குதல் என்று பெயர். இது சாதாரணமாக 'நரம்புமுறை'யில் இயங்கும்.



படம் 12. இருதயத் தசை தனிப்பட்ட தன்மையான கிளைவிடுதலை உருப்பெருக்கி காட்டுதல்
கீழே இருதயத் தசைநார்.

**தசை சுருங்குதல்:** தசையைத் தூண்டினால், குறுகிய உள்ளடங்கிய காலத்திற்குப் பிறகு சுருங்கும். சுருங்குகையில் தசை தடித்துக் குறுகும். பிறகு, தளர்ந்து நீளும்.

இயக்கு தசை சுருங்குதல் ஒரு வினாடி நீடிக்கும். ஒவ்வொரு சுருங்குதலும் ஒவ்வொரு நரம்புத் துடிப்பின் விளைவு ஆகும். தசைச் சுருக்கத்தின் விசை சுருங்கும் தசை நாரின் எண்ணிக்கையையும் வேகத்தையும் பொறுத்தது. தசை இழுக்கப்பட்டிருக்கும் போதும் வெப்ப நிலையில் இருக்கும் போதும் சுருங்கினால் விசை அதிகமாகும். களைப்பும் குளிர்ச்சியும் சுருங்குதலின் விசையைக் குறைக்கும்.

வரியற்ற தசை மெதுவாகச் சுருங்கும். இவை நரம்புக் கட்டுப்பாட்டின்கீழ் இல்லாவிடினும் நரம்பு சுருங்குதலின் விசையை மாற்றும்.

**தசை டோன் (Muscle Tone):** தசை பார்ப்பதற்கு ஓய்வாக இருப்பினும் அது எப்பொழுதும் சிறிதளவு சுருங்குடலுடன்

இருக்கும். இந்த நிலை தசைடோன் எனப்படும். இதனால், தசை, நரம்பு தூண்டுதலுக்குத் தயாராக இருக்கிறது. உதாரணமாக : முட்டி உதரலில், முழங்கால் சில் (Patellas) தசை நாணைத் (Tendon) தட்டினால் தொடையின் குவாடிரிசப் நீட்டகத் (Quadriceps extension) தசை சுருங்கி, முழங்கால் பூட்டை நீட்டும் (Extension of the knee joint). இது நரம்புகளால் உண்டாகும் மறிவினை (Reflex).

**நரம்பு இழையம் :** இது மூன்றாகப் பிரிக்கப்படும். 1. சாம்பல் நிறப் பாகம். இது நரம்பு உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டது. 2. வெள்ளை நிறப் பாகம். இது நரம்பு நாராலாக்கப்பட்டது. 3. நியுரோகிலியா (Neuroglia) நரம்பு இணைப்புப் பாகம். இது நரம்புகளை இணைக்கும் நரம்பு மண்டலத்தில் மட்டும் காணப்படும்.

நரம்பு உயிரணுவின் உயிர்த்தாது சிறப்பாக மணற் பொருள் கொண்டது. உள்ளணு பெரிதாக இருக்கும். உயிரணுவில் பல முனைகள் (Process) உண்டு. இவை நரம்புத் தூண்டுதலை உள்ளேயும் வெளியேயும் கொண்டு செல்லும்.

**இணைப்பு இழையம் :** இது உடலின் கூடாகும். பல வகைப்பட்ட இணைப்பு இழையம் உண்டு.

**ஏரியோலார் இழையம் :** இது சன்னமாக இணைக்கப்பட்டது. உடலில் எல்லா இடங்களிலும் காணலாம். சருமத்தின்கீழ், 'சரும அடி இழையம்' என்றும், சளி சவ்வு அடியில் 'சளி அடி இழையம்' என்றும் அழைக்கப்படும். தசை, நரம்பு, இரத்தக் குழாய் மற்ற உறுப்புகளை இணைக்கும் 'பெசியா' (Fascia) ஆகவும் காணப்படும். குறுக்கு நெடுக்காகச் செல்லும் நார் இடையில் 'நார் இடைப் பொருள்' உண்டு. இதில் இணைப்பு உயிரணுக்கள் காணப்படும். இந் நார்கள் 'கோலஜன்' (Collagen) என்னும் பாகு போன்ற பொருளாலாக் கப்பட்டது. இந் நார்கள் (மூசினால்) (Mucin) சளி போன்ற பொருளால் இணைக்கப்பட்டன. இவை மெல்லியன வாகவும் விறைப்பாகவும் இருக்கும். நிணநீர் தங்குமிடங்கள் பெரியவை. இந்த நிணநீர் இந்த ஏரியோலார் இழையத்திற்குச் சத்துப் பொருளைத் தருகிறது. இந்த நிணநீர் தங்குமிடங் களில் உடலை நோய்களிலிருந்து பாதுகாக்கும். 'பாதுகாப்பளிப்பது நோய் தடுப்பது' என்னும் பொருள் உண்டாகிறது.



படம் 13. ஏரியோலார் இழையம்
A-இணைப்பு இழைய உயிரணு.
B-வெள்ளை நார்கள்
C-துவர் நார்கள்.

**ரெட்டிகுலர் (Reticular) : நிணநீர் (Lymphoid) அடினுய்ட் (Adenoid) இழையம் :** இது ஏரியோலார் இழையம் போன்றது. ஆனால், நிணநீர் வெள்ளணு, நிறைந்த எண்ணிக்கையில் காணப்படும். இதுவே இந்த இழையத்தின் பெரும் பகுதியாகும். இவ்வணுக்கள் ரெட்டிகுலர் நார்களால் இணைக்கப்படுகின்றன.

**சளி இழையம் :** இதைப் பிறந்த குழந்தையின் தொப்புள் கொடியில் உவார்தன் ஜல்லியில் காணலாம். பெரியோர்களின் 'பின் கண் ரணத்திலும்' (Vitreous humour) காணலாம்.

**கொழுப்பு இழையம் :** இவ் இழையம் உடலின் பல பாகங்களில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஏரியோலார், இழையத்தில் கொழுப்பு உயிரணு கலந்தது போலாகும். இவ் இழையத்தை இமை, ஆண்குறி, மண்டை ஓட்டின் உள்ளகம் (கபாலம்) தவிர, மற்ற எல்லாச் சருமத்தின்கீழ் இடங்களிலும் காணலாம்.

கொழுப்புத் துளிகளைச் சேர்க்கும் சக்திவாய்ந்த கொழுப்பு உயிரணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. இவ் வணுக்கள் இணைப்பு நார்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் வணுக்கள் கொழுப்பு அமிலம் (Fatty acid) கிலிசிரின் இவற்றை நிறையக் கொண்டுள்ளது. கொழுப்பு இழையத்திற்கு இரத்தப் பாய்ச்சல் அதிகம். கொழுப்பு இழையம் பல தொழில்கள் செய்கிறது. அவை :

உடலின் உறுப்புகளைக் காத்து, அவற்றை அந்த அந்த இடங்களில் நழுவாமல் வைக்கும். உதாரணமாகச் சிறுநீரகம் கொழுப்பினுல் சூழப்பட்டிருப்பது தெரிந்ததே.

இது உடலுக்கு ஒரு பாதுகாப்பான உறையாகும். சேர்ப்புப் பொருளாக இருந்து, வேண்டும் காலத்தில் வளர்சிதை மாற்றத்தினுல், உடலுக்கு உஷ்ணமும் சக்தியும் தருகிறது.

**துவர் இழையம் (Elastic) :** இவ்விழையம் துவர் நார்களை அதிகமாகக் கொண்டுள்ளது. இதனை இரத்தக் குழாய்ச் சுவர்களிலும், சுவாசக் குழாய்ச் சுவர்களிலும் காணலாம், இக் குழாய்களைத் திறந்த நிலையில் இவ் விழையம் வைக்கிறது. முதுகெலும்புக்குத் தொகுப்பு விசியிலும் இருக்கிறது. இதன் துவர்தல் நீளும் தன்மையால் மனிதன் நீண்ட காலம் சோர்வின்றி நிமிர்ந்த நிலையில் இருக்கிருன்.

**நார் இழையம் :** இது வெண் கோலஜன் நார்களால் ஆக்கப் பட்டதால் 'வெண் நார் இழையம்' என்றும் அழைக்கப்படும். இதன் அமைப்பு அதிக பலம் கொடுப்பதாக இருப்பதால், உடலில்

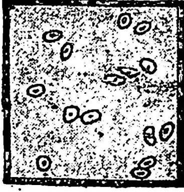
எதிர்ப்பு வேண்டிய இடங்களில் இவற்றைக் காணலாம். வெண் நார் கட்டுகள் இடையே ஏரியோலார் இழையம் காணப்படும். இதில் நார் இழையத்திற்குச் செல்லும் நரம்பு, நிணநீர்க் குழாய், இரத்தக் குழாய் ஆகியவை காணப்படும். இது முரடாகவும், பலமாகவும் இருக்கும். இது துவர் நாண், தசை நாண் தவிர, மற்ற விசிகளில் இடம் பெறுகிறது. மண்டை ஓடு, நரம்புக் குழாய் உட்புறம் இருக்கும் மூளை, மேல் சவ்வு (Duramater), எலும்பு மேல் இருக்கும் எலும்பு வெளிப் பகுதி (Periosteum), தசைகளைப் பிரிக்கும் பெரிய பெசியா (Fascia), நார் இதய உறை, கண்ணின் விழி வெண்படலம் ஆகிய எல்லாம் நார் இழையத்திற்கு உதாரணங்கள்.

**குருத்தெலும்பு :** இது கெட்டியான வெண்நீலப் பொருள். அழுத்தமாக இருப்பினும், எலும்பின் அழுத்தத்திற்குக் குறைந்ததே. முக்கியமாக இதனை எலும்புப் பூட்டிலும், இரண்டு எலும்பின் இடையிலும் காணலாம். கருவில் எலும்புகள் குருத்தெலும்பாகவும், பின் வளர்புள்ளிகள் (Growing centres) குருத்தெலும்பாகவும் இருக்கும். இறுதியில் மனிதனின் எலும்புக் கோடிகளில் குருத்தெலும்பு காணப்படும். குருத்தெலும்பு இரத்தக்குழாய் அற்றது. ஆனால், குருத்தெலும்பு வெளிப்பகுதி என்ற சவ்வால் மூடப்பட்டிருக்கும். இது குருத்தெலும்புக்கு இரத்தப் பாய்ச்சல் அளிக்கும்.

உறுதி, வளைந்து கொடுத்தல், விறைப்புத் தன்மை ஆகியவற்றை அடியாகக் கொண்டு குருத்தெலும்பு மூன்று வகையாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

**வழுப்புக் (Hyaline) குருத்தெலும்பு :** களங்கமற்ற கண்ணாடி போன்ற உறுதியான பரப்பில், கோலஜன் நார்களைக் கொண்டிருக்கும். பரப்பை நீக்கிவிட்டால் (கரைத்துவிட்டால்) கோலஜன் நாரைச் சுலபமாகக் காணலாம். இக் குருத்தெலும்பு உறுதியாகவும், வளையும் தன்மையுடனும் உள்ளது. இதனை நீண்ட எலும்புகள் இறுதியில் தொகுப்புக் குருத்தெலும்பாகவும் (Articular cartilage), விலா எலும்பு இறுதியிலும் மூக்கிலும், குரல் வளையிலும் (Larynx), சுவாசக் குழாயிலும், சுவாசச் சிறு குழாயிலும் (Bronchi) காணலாம். குழாய்களை இது திறந்த நிலையில் வைக்கிறது. இதிலிருந்து எலும்பு உண்டாகிறது. வளரும் சிசுவில், மற்ற இழையங்களுக்கு வளர்வதற்கு ஊன்று கோலாக அமைகிறது (உதவுகிறது). இக் குருத்தெலும்பின் உயிரணுக்கள் சிறு கூட்டமாக அமைந்திருக்கின்றன.

வெண் நார் குருத்தெலும்பு (White fibro cartilage): இவற்றை அதிக பலம் வேண்டும் இடங்களில் காணலாம். நார் கட்டுகளிடையே இக் குருத்தெலும்பின் உயிரணுக்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. எலும்புக் குழிகளை அதிக ஆழமாக்கு கிறது. இதை இடுப்பு எலும்புக் குழி, தோள்பட்டை எலும்புக் குழியில் காணலாம். முட்டியின் பிறைவடிவக் குருத்தெலும்பு (Semi bmar) போன்ற எலும்புத் தொகுப்பிடையே காணலாம். முதுகு எலும்பு இடையிலும், இடுப்பு முன் எலும்புக் குழியிலும் (Symphysis Pubis) இதைக் காணலாம்.



படம் 14. வழுப்பு இழையம்: களங்கமற்ற கண்ணாடி போன்ற பரப்பில், குருத்தெலும்பு உயிரணுவுடன் எலும்பு முனை இழையம்.



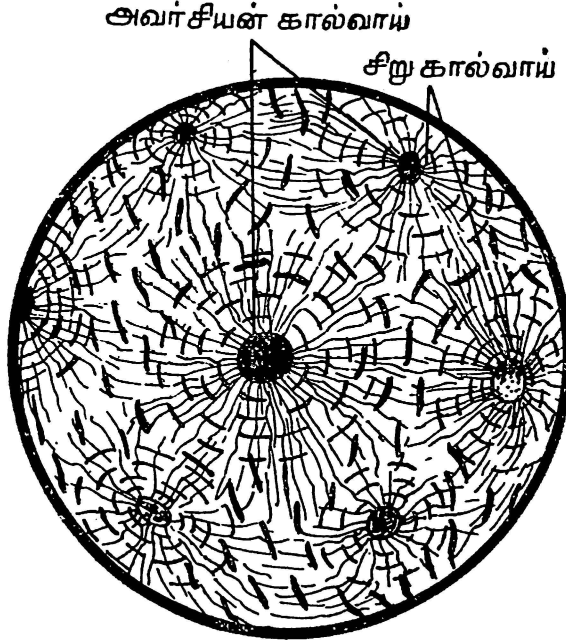
படம் 15. முதுகு எலும்பிடை வில்லையில் காணும் நார் குருத்தெலும்பு. நார் கட்டுகள் இடையே உயிரணு காட்டப்பட்டுள்ளது.

**துவர் குருத்தெலும்பு:** இது மஞ்சள் துவர் குருத்தெலும்பு என்றும் வழங்கப்படும். ஏனென்றால், இது மஞ்சள் நிறத் துவர் நாரைக் கொண்டுள்ளது. காது மடல் (Pinna) குரல்வளை மூடி (Epiglottis), யுஸ்டேஷியன் குழாய் (தொண்டை-செவிப்பறை குழாய்) (Pharyngo-tympanic tubes) துவர் குருத்தெலும்பு பெற்றவை. இவை மடிந்துவிட்டால், மீண்டும் தன் நிலையை அடையும்.

**எலும்பின் அமைப்பு:** எலும்பு, உடலின் இணைப்பு இழையத்தில் மிகக் கெட்டியான இழையம். இது 100க்கு 50 வீதம், தண்ணீராலாக்கப்பட்டது. மிச்சம் கனிப் பொருள் களான, சுண்ணும்பு, உப்பு (கால்ஷியம் உப்பு). 67 பாகமும் உயிரணுப் பொருள்கள் 33 பாகமும் கொண்டது.

எலும்பைக் கண்ணால் பார்க்கும்போது, அதன் முக்கிய வெளிப்படையான (Gross) அமைப்பைக் காணலாம். அதை உருப்பெருக்கி மூலம் பார்த்தால், அதன் நுண்ணிய அமைப்பைக் காணலாம்.

எலும்பு இரண்டு வகைப்பட்ட இழையத்தால் ஆக்கப்பட்டது. ஒருமித்த இழையம் (Compact tissue) 'பொரபொரப்பான்' (Cancellous tissue) 'பொறை இழையம்'.




படம் 16. ஒருமித்த எலும்பின் குறுக்கு அமைப்பு உருப்பெருக்கியின் மூலம், ஆவர்சியன் கால்வாய், வட்டத்தின் வட்டமாக மேலே, சிறுகால்வாயும் காட்டப்பட்டுள்ளது ஆவர்சியன் கால்வாய், சிறு கால்வாய்.

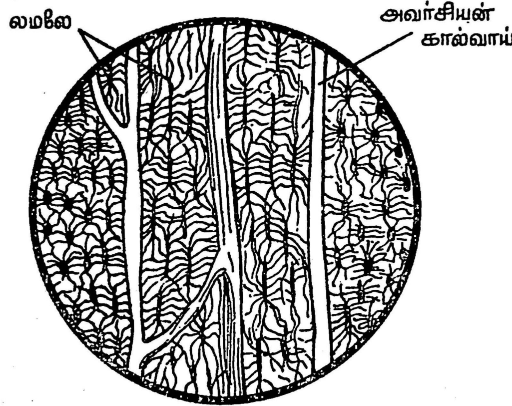
ஒருமித்த எலும்பு அழுத்தமாகவும் இறுக்கமாகவும் இருக்கும் தட்டை எலும்புகளிலும் நீண்ட எலும்பின் நடுத் தண்டிலும் (Shaft), எல்லா எலும்பின் மேல்பரப்பிலும் இதைக் காணலாம்.

**பொரபொரப்பான் எலும்பு:** இது கடற்பஞ்சுபோல (Spongy) இருக்கும். இதை முக்கியமாக நீண்ட எலும்பின் கடையிலும் (கோடி), குட்டை எலும்புகளிலும், தட்டை எலும்பின் நடுப் பாகத்திலும் காணலாம்.

**நீண்ட எலும்பின் முக்கிய வெளிப்படையான அமைப்பு:** இது இருவகைப்பட்ட எலும்பு இழையத்தைக் கொண்டுள்ளது. எலும்பை நீளத்தில் அறுத்துப் பார்த்தால், இவ்விரண்டு இழையத்தின் அமைப்பையும் நன்கு காணலாம். நீண்ட எலும்பு,

நடுத் தண்டும் (Shaft) இரு கடையுமாக (Ends) பிரிக்கப்படும். நடுத் தண்டைக் குறுக்கே அறுப்போமேயானல் ஒருமித்த எலும்பு உட்சோற்று வாய்க்காலைச் (Medullary canal) சுற்றியிருப்பதைக் காணலாம். இந்த உட்சோற்றுவாய்க்கால் மஞ்சள் எலும்பு மஜ்ஜை கொண்டுள்ளது (Bone marrow). எலும்பின் கடையை (End) அறுப்போமேயானல் பொரபொரப்பு எலும்பு இழையத்தின் இடைவெளியில் (Space) சிவப்பு எலும்பு மஜ்ஜை இருப்பதைக் காணலாம். மஞ்சள் எலும்பு மஜ்ஜை கொழுப்பு உயிரணுக்களை அதிகமாகக் கொண்டிருக்கும். சிவப்பு எலும்பு மஜ்ஜை சிவப்பு இரத்த அணுக்களை அதிகமாகக் கொண்டிருக்கும். சிவப்பு எலும்பு மஜ்ஜை சிவப்பு இரத்த அணுக்களுக்கும், வெண் இரத்த அணுக்களுக்கும் பிறப்பிடமாகும்.

**நுண் அமைப்பு:** ஒருமித்த எலும்பைக் குறுக்கே சீவினல் (Transverse section). வட்டம் நிறைந்த ஓர் அமைப்பைக்




படம் 17. ஒருமித்த எலும்பின் நீண்ட அமைப்பு உருப்பெருக்கி மூலம், ஆவர்சியின் மண்டலத்தின் மேலே, கால்வாய், இடையே எலும்பு பின் அமைப்பும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

காணலாம். ஒரு வட்டத்தின் நடுவே ஆவர்சியன் கால்வாய். இருக்கும். 'லாமெல்லே' என்னும் எலும்புப் பட்டைகள் (தட்டுகள்) இக் கால்வாயைச் சுற்றி வட்டமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும், இந்த எலும்புப் பட்டைகளிடையே சிறிய இடம் காணப்படும். இது 'லாகுனே' (பள்ளம்) எனப்படும். இப் பள்ளங்கள் எலும்பு உயிரணுக்களைக் கொண்டிருக்கும். இப் பள்ளங்கள் 'ஆவர்சியன்' கால்வாயுடனும், மற்றப் பள்ளங்களுடனும் 'சிறு கால்வாய'

'கெனேலிகுலே' மூலம் கலந்திருக்கும். மேற்கூறியவற்றைக் கொண்டுள்ள ஒவ்வோர் அமைப்பும் 'ஆவர்சியன் மண்டலம்' (Haversian system) எனப்படும். ஆவர்சியன் மண்டலம் நரம்பு, இரத்தக் குழாய்கள், நிணநீர்க் குழாய்கள் கொண்டுள்ள ஆவர்சியன் கால்வாயும், வட்டமாக அமைக்கப்பட்ட 'லாமேல்லே' என்னும் எலும்புப் பட்டையும், 'லாகுனே' என்னும் எலும்பு உயிரணுக்கள் கொண்ட பள்ளமும், ஆவர்சியன் கால்வாயையும் லாகுனேயையும் ஒன்று சேர்க்கும் சிறு 'கனேலிகுலே' என்னும் சிறு கால்வாயும் கொண்டது.

ஆவர்சியன் மண்டலங்கள் இடையே உள்ள இடம், 'இடைலாமேல்லே' ('Intertitial lamellae') - ஆல் ஆக்கப்பட்டது. இவ்விடத்து சிறு கால்வாயும் (Canaliculi) வேறுபாடுடன் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

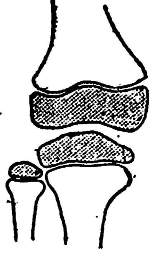
பொறை எலும்பில் (Cancellous bone). லாமேல்லே எலும்புப் பட்டைகள் ஒழுங்கின்றி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இடைவெளி எலும்பு மஜ்ஜையும், இரத்தக் குழாயும் கொண்டிருக்கும்.

வழப்புக் குருத்தெலும்பு மூடப்பட்டிருக்கும் தொகுப்பு இடங்கள் தவிர, மற்ற இடங்களில் இரத்தக் குழாய் நிறைந்த எலும்பு வெளிப் பகுதி (Perioeteum), எலும்பைத் தழுவியிருக்கும்.

**'எலும்பு வெளிப் பகுதி' (Periosteum):** இது எலும்பைத் தழுவி மூடியிருக்கும். நார் நிறைந்த சவ்வு, இரத்தக் குழாய்கள் நிறையப் பெற்றிருக்கும். இவை எலும்பிற்கு இரத்தம் பாய்ச்சும். வளரும் எலும்பில் 'எலும்பு வெளிப் பகுதி'யும் எலும்பிற்கு இடையே எலும்பு உண்டாக்கும் உயிரணுக்களும் நிறைய இருக்கும். இவ் உயிரணுக்களின் பெருக்கிஞல் எலும்பு சுற்றளவில் வளர்கிறது. எலும்பு வெளிப் பகுதியிலிருந்து வரும் இரத்தப் பாய்ச்சலுடன், நீண்ட எலும்புகள் ஒரு தனி 'போஷ தமனி' (Nutrient artery) மூலம் இரத்தம் பெறுகிறது. கை நீண்ட எலும்புகளில் இரத்தம் முழங்கை நோக்கி எலும்பில் பாய்கிறது. கால் நீண்ட எலும்புகளில், முழங்கால் (முட்டி) எதிரே எலும்பில் பாய்கிறது. இந்த 'போஷகத் துளைகளை' (Nutrient foramina) நீண்ட எலும்புகளில் நன்கு காணலாம்.

**எலும்பு உண்டாகுதலும் வளர்தலும் (Development and growth of bone):** எலும்பு, குருத்தெலும்பு அல்லது இணைப்பு இழைய நார்கொண்ட ஜவ்விலிருந்து உண்டாகிறது. தட்டை எலும்புகள் ஜவ்விலிருந்து உண்டாகின்றன. ஆகையால், இவை

'ஜவ்வெலும்பு' (Membrane bone) எனப்படும். நீண்ட எலும்புகள், குருத்தெலும்பிலிருந்து உண்டாவதால், இவை குருத்தெலும்பு (Cartilage bones) எனப்படும்.



படம் 18. தொடை எலும்பின் கீழ் முனையிலும், ஆர எலும்பு, முன் கை உள் எலும்பின் முனையில் காணும் எப்பிபிசின் குருத்தெலும்பு.

ஜவ்வு எலும்பாகுதல் (Membranous ossification) கபாலம், முகம், காறை எலும்பு (கழுத்துப்பட்டை எலும்பு) போன்ற ஜவ்வு எலும்புகள் ஜவ்வாகயிருக்கும்போது நிறைய இரத்தப்பாய்ச்சல் பெற்றவை. பிறகு, எலும்பு உண்டாகும் உயிரணுக்கள் அதில் அமைக்கப்படும். இந்த எலும்பாகுதல், குறித்த இடத்தில் வலைபோல் உண்டாகும். புதிய ஆஸ்டியோபலாஸ்ட் (Osteoblast) எலும்பாக்கும் உயிரணு, உண்டாகி, எலும்புவலை தடித்து, இறுதியில் தட்டை எலும்பாலாகும். தட்டை எலும்பு, இரு ஒருமித்த எலும்புப் பரப்பின் நடுவே பொறை எலும்பு கொண்டிருக்கும். எலும்பு வெளிப் பகுதியால் சுற்றப்பட்டிருக்கும்.

குருத்தெலும்பு எலும்பாகுதல் (Cartilaginous ossification) வளரும் கருவில், எல்லா நீண்ட எலும்புகளும், முதலில் குருத்தெலும்புத் தண்டுகளாக இருக்கும். இவை குருத்தெலும்பின் வெளிப் பகுதியால் (Perichondrium) சுற்றப்பட்டிருக்கும். முதல் எலும்பாகுமிடம் (Primary ossification centre) குருத்தெலும்பின் நீள் தண்டின் நடுவே உண்டாகும். இது 'டையாபிசிஸ்' (Diaphysis) எனப்படும். இது இரண்டு எலும்பின் முனையில் வளர்ந்து செல்லும். குருத்தெலும்பின் உயிரணு தன் தன்மை மாறி, சுண்ணும்புச் சேர்க்கையால் எலும்பு உயிரணுக்களாக மாறுகிறது. குருத்தெலும்பின் வெளிப் பகுதி இப்பொழுது எலும்பின் வெளிப்பகுதியாக மாறுகிறது. எலும்பின் வெளிப் பகுதியிலிருந்து எலும்பு உயிரணுக்கள் எலும்புடன் சேர்ந்து எலும்பின் சுற்றளவை அதிகரிக்கின்றன. நீளமும் அதிகரிக்கிறது. வளரும் எலும்பு இப்பொழுது 'டையாபிஸிஸ்' (Diaphysis) என்னும் நடுத் தண்டையும் எப்பிபிஸிஸ் (Epiphyses) என்னும் இரண்டு கடை முனையையும் (Ends) கொண்டிருக்கும்.

எலும்பு உண்டாகுதலின் பிற்பகுதியில் இரண்டாம் எப்பிபிஸிஸ் எலும்பாகும். இடம், (Secondary centre of ossification) உண்டாகிறது. இதிலிருந்து எலும்பாகுதல் தண்டை நோக்கியும்

முனையை நோக்கியும் பரப்பிச் செல்கிறது. எலும்பின் முனை வழப்பு ஜவ்வினால் மூடப்பட்டிருக்கும். இதுவே 'தொகுப்புக் குருத்தெலும்'பாகும் (Articular cartilage). 'டையாபிஸிசி'க்கும் 'எப்பிபிஸிசி'க்கும் இடையே குருத்தெலும்பு நீடித்து நிற்கும். 'எப்பிபிஸியல் குருத்தெலும்பாகும்'. வளர்ச்சி முடியும்வரை எப்பிபிஸியல் குருத்தெலும்பு நீடித்திருக்கும். பிறகு, இதுவும் எலும்பாகியபின் வளர்ச்சி நின்றுவிடும். ஒரு குழந்தையின் எலும்பை 'எக்ஸ்ரே' (X-Ray) படம் பிடித்துப் பார்த்தால், டையாபிஸிசிக்கும் எப்பிபிஸிசிக்கும் இடையே ஒரு பிளவு இருப்ப தாகத் தெரியும். அங்குப் பிளவு ஏதும் இல்லை; எப்பிபிசியல் குருத்தெலும்பு எலும்பில்லாமையால் எக்ஸ்ரே படத்தில் தெரிய வில்லை. கபச்சுரப்பியின் முன்மடல் சீர்கேட்டால் உண்டாகும் அக்ரோமகலி, எப்பிபிஸிசில் குருத்தெலும்பு மறையும். முன் வந்தால் இராக்ஷசம் (Gigantism) உண்டாகும். எப்பிபிஸிசில் குருத்தெலும்பு மறைந்தபின் வந்தால் கை எலும்பு, தாடை எலும்பு ஆகியவற்றைப் பாதிக்கும்.

எலும்பு வெளிப் பகுதியின் அடியில் நடக்கும் எலும்பாக்கு தலினால் எலும்பின் சுற்றளவு அதிகரிக்கிறது. புது எலும்பு உண்டாக, எலும்பு வெளிப்பகுதி வெளியே தள்ளப்படுகிறது. இதனால்தான், இரணச்சிகிச்சையாளர் (அறுவையாளர், Surgeon), எலும்பு அறுவை செய்கையில் எலும்பின் வெளிப் பகுதி பழுதுபடாமல் எலும்பின் மேலே மீண்டும் பொருத்தி அமைக் கிறார்கள்.

இருவகைப்பட்ட எலும்பு உயிரணுக்கள் எலும்பு வளர்ச்சியில் வேலை செய்கின்றன. 'ஆஸ்டியோபிலாஸ்ட்' (Osteoblast) எலும்பு உண்டாக்கும், 'ஆஸ்டியோகிலாஸ்ட்' ('Osteoclast') எலும்பை உருவழிக்கும். இம் முறையில் திடமான (Solid) எலும்பும் அதன் இடையே உள்ள குழிகளும் கால்வாய்களும் உண்டாகின்றன.

### மருத்துவக் குறிப்பு (Clinical Notes)

முழு வளர்ச்சி பெற்ற எலும்பு, மாறுதலற்று ஓய்வு கொள்வதில்லை. குழலில்லாச் சுரப்பி நீராலும், பாரம் தாக்குவ தால் அடையும் அதிர்ச்சியினாலும் மற்ற வேலைகளினாலும், எலும்பு உயிரணுக்களும், வேதி அமைப்பும் மாறிக்கொண்டே இருக்கும். ஒரு நோயாளியைப் படுக்கையிலே அதிக நாள் வைத்திருந்தால், எலும்பின் சில பொருள்கள் இரத்தத்தை அடையும். எலும்பு இதனால் பலவீனம் அடையும். இது ஆஸ்டியோபொரோசிஸ் (Osteoporosis) 'எலும்பரித்தல்' எனப்படும்.

சுண்ணும்பின் அளவு ஒரு நிலை இல்லாமையால், எலும்பு, மிருதுவாகி, வளைவு ஏற்படும்; அல்லது உரத்தன்மை அதிகரித்து கூழாங்கல் மாதிரி ஆகிவிடும். கேடயச் சுரப்பித் துணை (பாரதைராயிட்) (Para Thyroid) உடலுள் எடுக்கப்படும் சுண்ணும்பு அளவையும், எலும்பு சுண்ணும்பு அளவையும் ஒரு நிலையில் அமைக்கிறது.

**எப்பிபிசிஸ் பிரிவு (Seperation of epiphyses)**

சிறு வயதில் காயங்களால் எலும்புத் தண்டு (Shaft) முனையிலிருந்து பிரிக்கப்படும். இதற்கு நழுவிய எப்பிபிசிஸ் (Slipped epiphyses) எனப்படும். பெரிஆஸ்டியைடிஸ் (Periostitis) என்பது எலும்பு வெளிப் பகுதி நோய்பற்றுதல் (Inflammation). இது 'ஆஸ்டியோமைலைடிஸ்' (Osteomyelitis) எனப்படும் எலும்புக் கிருமி நோயுடன் (Infection) சேர்ந்து காணக்கூடும்.

**பச்சைக்குச்சி எலும்பு முறிவு (Greenstick fracture)**

வளரும் எலும்பு, முழுக்க முறியாமல், பச்சைக்குச்சியைப்போல் வளையலாம். இது வளரும் குழந்தைகளின் முன் கை (Fore arm) எலும்புகளில் காணலாம்.

# 2. எலும்புக் கூடு

**எலும்புக் கூடு :** இது உடலின் எலும்புத் தடுக்கையாகும். கபாலம் இடுபபெலும்புபோல், உள்ளிருக்கும் உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கும். நெம்பு கோலாகச் செயல்பட்டு அசைவை உண்டாக்குகிறது. தசை ஒட்டுக்கு (Muscular attachment) இடம் அளிக்கும். சில இடங்களில் இது குருத்தெலும்பையும் கொண்டுள்ளது. எலும்பியல் (என்னும் துறை) எலும்பைப்பற்றி விளக்கும்.

அச்சு எலும்புக் கூட்டில் தலை, முண்டம் ஆகியவை அடங்கும். அது பின்வரும் எலும்புகளாலாக்கப்பட்டுள்ளது.

கபாலம்.

முதுகெலும்புத் தொகுப்பு.

மார்பு எலும்பும், விலா எலும்புகளும்.

அயாய்டு எலும்பு (Hyoid bone).

சேர்ப்பு (Appendicula) எலும்புக் கூடு புற உறுப்புகளும் (கை கால்களும்) புற உறுப்பு வளையமும் (Girdle) கொண்டது. அதாவது இரண்டு கைகளும், இரண்டு கால்களும்.

இத்துடன், ஒவ்வொரு நடுச் செவியிலும் (Middle ear) மூன்று சிறிய எலும்புகள் உள்ளன.

**எலும்பின் வகுப்புகள் (Classification of Bones):** எலும்புக் கூட்டில் எலும்புகள் அதன் உருவத்தாலும், அமைப்பாலும் பல வகுப்புகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.

**நீண்ட எலும்புகள் :** இவை முக்கியமாகப் புற உறுப்பில் (Limbs) இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு நீண்ட எலும்பும் இரு முனையையும் ஒரு தண்டையும் (Shaft) கொண்டுள்ளது. இவை நெம்புகோல் போல் இருந்து, உடல் அசைவிற்கு உதவுகிறது.

**குட்டை எலும்புகள் :** மணிக்கட்டு, கணுக்கால் எலும்புகள் இவற்றிற்கு நல்ல உதாரணம். இவை பொற (Cancellous) எலும்பு வகையைச் சேர்ந்தவை. இவை இலேசாகவும், பலமுடனும் இருப்பவை. பலம் தாக்கும் இடங்களில் இவற்றைக் காணலாம். உதாரணம்: மணிக்கட்டு.

**தட்டை எலும்பு:** இரண்டு ஒருமித்த எலும்பின் இடையே பொற எலும்பாலாக்கப்பட்டது. பாதுகாப்பு வேண்டிய இடங்களில் இவற்றைக் காணலாம். உதாரணமாக: மண்டை எலும்பு, இடுப்பு எலும்பு, விலா எலும்பு, தோள்பட்டை எலும்பு தசை ஒட்டுதலுக்கு அகன்ற இட வசதி அளிக்கிறது. உதாரணம்: தோள்பட்டை எலும்பு.

**ஒழுங்கற்ற எலும்புகள்:** மேற் கூறிய வகையில் சேராத எலும்புகள் இதில் சேரும். முக எலும்புகளும், முதுகெலும்பும் உதாரணமாகும்.

**செஸ்மாய்டு எலும்பு (Sesamoid) :** இவை ஒருவகைப்படும். இவை தசை நாணில் உற்பத்தியாகும். ஒரு பூட்டின் அருகில் காணப்படும். உதாரணமாக முழங்கால் சில (முட்டியில்) (Patello).

**எலும்பை வருணிக்கும்போது பயன்படுத்தும் வார்த்தைகள்**

**ஓரம் (Border)** இரண்டு மேற்பரப்பைப் பிரிப்பது. **கால்வாய் (Canal)** (Meatus bonytunnel—எலும்பில் சுரங்கும்) உ-ம்: புறச்செவிக் குழாய் (External auditory meatus) கரோடிட் கால்வாய் (Carotid canal).

**முண்டு (Condlye):** உருண்டையான, பெரிய எலும்பு முட்டு சாதாரணமாக எலும்பின் முனையில் காணலாம். உ-ம்: தொடை எலும்பு முண்டு, கீழ்க்கால் முண்டு (டிபியல் முண்டு).

**முகடு (Crest):** எலும்பின் மேலுள்ள வரம்பு இடுப்பின் பின் எலும்பு முகடு (Iliac crest). கீழ்க்கால் எலும்பு முகடு (Tibial crest).

**முண்டு நுனி (Epicondyle):** தொகுப்பு பரப்பின் மேல் உள்ள முண்டின் நுனியான பாகம். உ-ம்: மேல் கை எலும்பின் முண்டு நுனி.

**துளை (Foramen):** எலும்பில் இருக்கும் துவாரம். உ-ம்: இடுப்பெலும்புத் துளை, 'ஆப்டுரேட்டார்' (Obturator) துளை.

அகழி (அகழ்) (Fossa): எலும்பிலுள்ள பள்ளம். உ-ம்: மேல் கை எலும்பிலுள்ள ஒலிக்கொரானுன் (Oberanon) அகழ், கோரனுய்டு (Coronoid) அகழ்.

பள்ளக்கோடு (Groove sulcus): எலும்பில் பள்ளம் வாய்ந்த கோடு. உ-ம்: மேல் கை எலும்பிலிருக்கும் 'பைசிபிட்டல்' (Bicipital) பள்ளக்கோடு.

பரப்பு (Lamina) மெல்லிய தட்டையான எலும்புப் பரப்பு. உ-ம்: முதுகு எலும்பின் பரப்பு.

வெட்டு; கீறு (Notch): ஓர் எலும்பில் சிறிய வெட்டுப்பட்டது போல் இது தோன்றும். இவ் வெட்டின் வழியாக இரத்தக் குழாய் நரம்பு செல்லும். உ-ம்: முதுகு எலும்பின் இடைவெட்டு (Intervertebral notch):

முனை; முளை (Process): ஓர் எலும்பின் வெளியே நீண்டிருக்கும் பகுதி. முதுகு எலும்பில் இருப்பதுபோல் கூர்மையாக இருக்கலாம்; அல்லது தோள்பட்டை எலும்பி லிருக்கும் (Scapula) கோரகாயட் (Corocid) முனை, அக்ரோமியன் (Acromion) முனைபோல் மழுங்கலாக (Blunt) இருக்கலாம்.

வளைமுன் (Spine): கூர்மையான எலும்புப் பாகம். உ-ம்: தோள்பட்டை எலும்பு வளைமுன் (Spine of the scapula).

(மேற்) பரப்பு (Surface): தட்டையான, பரந்த எலும்புப் பாகம். ஓரங்களினுல் 'முன்' 'பின்' என்றும் 'மேல்' 'கீழ்' என்றும் 'மையம்' (Medial); 'அமையம்' (Lateral) என்றும் பிரிக்கலாம்.

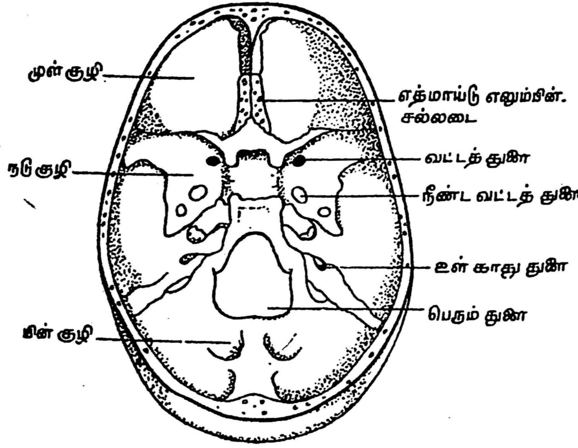
உருள் (Tubercle) சிறிய முனை. உ-ம்: (கீழ்க்கால்) 'டிப்பியல்' (Tibial) உருள்; விலா உருள்.

எழும்பி (Tuberosity ; or Trochanter): பெரிய முரடான முனை, உ-ம்: மேல் கை எழும்பி; ரேடியல் (Radial) எழும்பி; தொடை எலும்பு எழும்பி (Trochant of femur).

## மண்டை; கபாலம் (Skull)

இது கபாலத்தின் எட்டு எலும்புகளும், முகத்தின் பதினுன்கு எலும்புகளும் கொண்டது. மண்டையின் மேல் பகுதி மண்டை ஓட்டால் (Vault of the skull) ஆக்கப்பட்டது. இந்த மண்டை ஓட்டின் மேல் பரப்பு வழவழப்பாகவிருக்கும். உள் பரப்பு

மூளையையும் இரத்தக் குழாய்களையும் தழுவுவதால் கரடு முரடாக இருக்கும். மண்டையின் கீழ்ப் பகுதி அடி (கீழ்) (Base of the (Skull) மண்டை எனப்படும். இதில் நரம்பு, இரத்தக்குழாய் செல்ல நிறைய துவாரங்கள் உண்டு. இது 'முன், நடு', 'பின்' அகழிகளாகப் பிரிக்கப்படும். முன் அகழி, (Anterior fossa) நெற்றி எலும்பின் கிடை (Horizontal) தட்டு, நடு அகழி ஆம்பெலும்பு (Sphenoid) பொட்டெலும்பின் 'பிட்ரஸ்' (Petrous) பகுதி, பின் அகழி, முக்கியமாகப் பிடரி (பின் மண்டை) எலும்பால் ஆக்கப்பட்டது.




படம் 19. முள், நடு, பின் அகழிகளைக் கொண்ட கபாலத்தின் உள் அமைப்பு.

மண்டை எலும்புகள் :-

ஒரு பிடரி எலும்பு (பின் மண்டை எலும்பு (Occipital) இரண்டு மண்டைப் பக்க எலும்பு (Parietaul bones).

ஒரு நெற்றி எலும்பு (Frontal bone) இரண்டு பொட்டெலும்பு (Temporal bone).

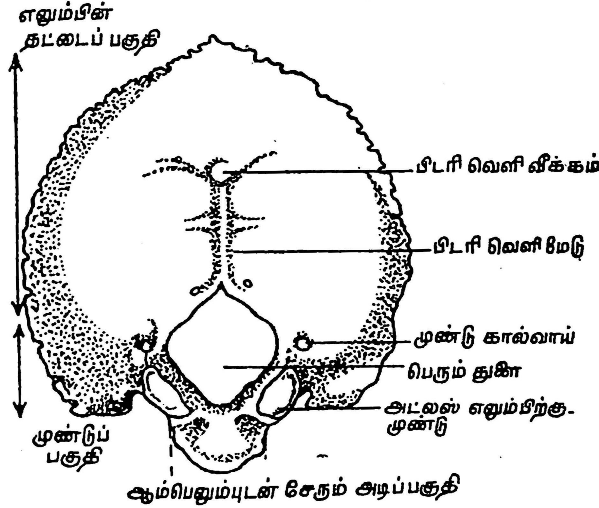
ஓர் ஆம்பெலும்பு (Sphenoid bone).

ஒரு சல்லடை எலும்பு (Ethmoid).

(பிடரி எலும்பு: இது பின்புறத்தில் கீழே உள்ளது. (Back-lower).

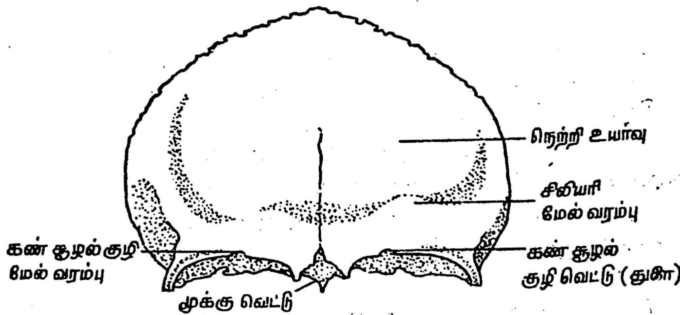
இதில் பெருந்துளை (Foramen magnum) உள்ளது. இத்துளை வழியாக முகுளம் (Medulla oblongata) சென்று தண்டு

வடத்தைச் (Spinal cord) சேர்கிறது. பெருந்துளையின் இரண்டு பக்கத்திலும் முண்டு (Condyles) உண்டு. இவை பிடரி வளையத்திற்குத் (புடங்கெலும்பு) (அட்லஸ் எலும்பு) (Atlas)




படம் 20. பிடரி எலும்பு

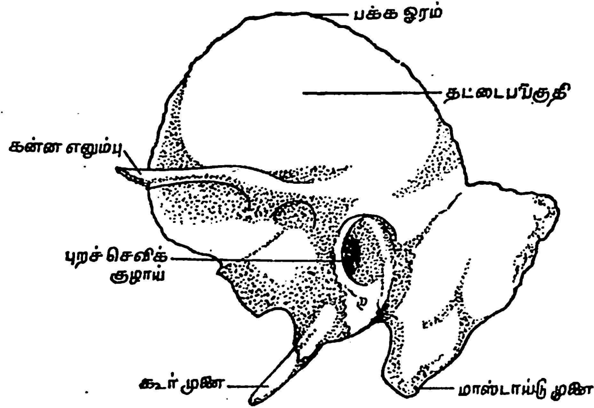
தொகுப்புப் பரப்பை (Articular swrfall) கொண்டுள்ளது. பெருந்துளை பின் இருக்கும் பகுதி தட்டைப் பகுதி (Squamous) எனப்படும். பெருந்துளை முன் இருக்கும்பகுதி அடிப்பகுதி' (Basilar part) எனப்படும். இது முன்னால் ஆம்பெலும்புடன் (Sphenoid bone) கூடுகிறது. தசை ஒட்டுக்கும், விசி (Ligament) ஒட்டுக்கும்




படம் : 21. நெற்றி எலும்பு

(Attachment) பிடரி எலும்பு வெளிப் பரப்பில் கோடுகளும் வரம்புகளும் கொண்டிருக்கும். உட்புறத்தில் (பரப்பில்) நான்கு அகழ் கொண்டிருக்கும். மேலிரண்டும் பெருமூளை (Cerebrum)யின்

பின் பகுதியைக் கொள்கிறது. கீழ் இரண்டும் சிறுமூளை (Cerebrllum) யின் பின் பகுதியைக் கொள்கிறது. அகழ்கள் இடையே உள்ள வரம்புகள் (Ridges) மூளை வெளிச் சவ்வுக்கு (Duramater) ஒட்ட வசதி அளிக்கிறது.




படம் 22. இடது பொட்டெலும்பு

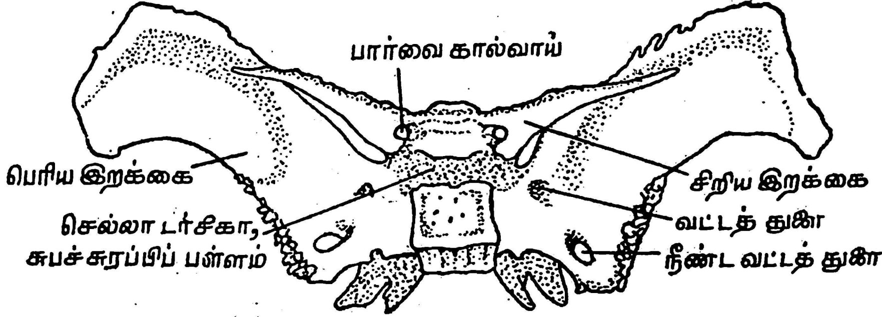
இரண்டு மண்டைப் பக்க எலும்புகளும் மண்டையின் கூரையும் பக்கமும் ஆகின்றன. வெளிப் பரப்பு வழவழப்பாக இருக்கிறது. உள்பரப்பு பள்ளக்கோடு (Furrow) கொண்டுள்ளது. இதில் இரத்தக் குழாய்கள் அமைந்திருக்கும். எலும்பின் நடுவே இருக்கும் பெரிய பள்ளக்கோடு மூளைச் சவ்வு நடுத்தமனி (Middle meningeal artery) யைப் பெற்றிருக்கும்.

நெற்றி எலும்பு : இவை நெற்றியும், கண் சுழல் குழி (Orbit) யின் மேற் பகுதியுமாகும். கண் சுழல் குழியின் மேல், முன்னிற்கும் வரம்பு, கண் சுழல் குழி மேல் வரம்பு (Supra orbital margin) எனப்படும். இவ்விரண்டு கண் சுழல் குழி மேல் வரம்பு இடையே மூக்கு வெட்டு (கீறு) (Nasal Notch) உள்ளது. இந்த மூக்குவெட்டில் மூக்கு எலும்பு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதற்கு மேல் சீலியரி மேல் வரம்பும் (Super ciliary ridges) நெற்றி உயர்வும் (Frantal eminence) உள்ளது.

மேற்கண் சுழல் வரம்பின் உட்பாகத்தில், மேல் கண் சுழல் குழி வரம்பு இரத்தக் குழாயும் நரம்பும் செல்லும் மேல் கண் சுழல் குழி வெட்டு இருக்கிறது. நெற்றி எலும்பின் உட்பரப்பில் சில பள்ளங்கள் இருக்கின்றன. இவை மூளையின் திரிபு (சுருட்டு) களினால் உண்டானவை.

கண் சுழல் குழியின் தட்டுகள், மெல்லிய எலும்புத் தட்டுகளாகும். இவை கண் சுழல் குழியின் கூரையும், முன் மண்டை அகழின் தரையுமாகும்.

இரண்டு பொட்டெலும்புகளும் மண்டைப் பக்கத்தின் கீழ்ப் பாகம் ஆகும். அவை தட்டைப் (Squamous) பாகமும், மாஸ்டாய்ட் (Mastoid) பாகமும் பிட்ரஸ் பாகமும் கொண்டது.



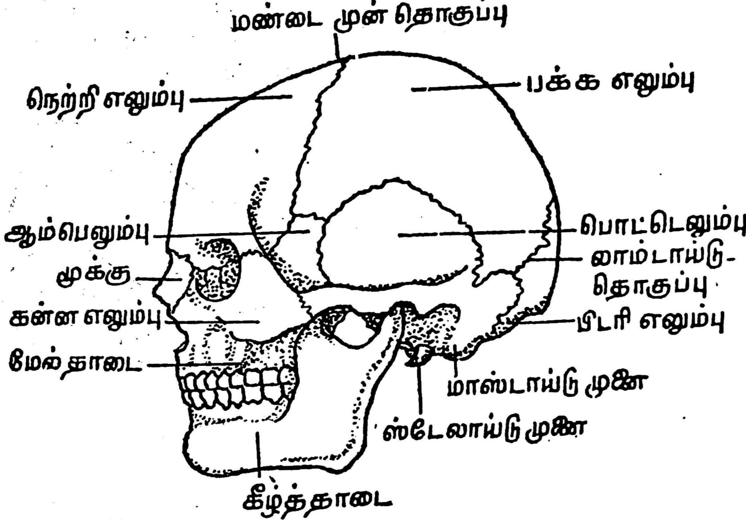

படம் 23. ஆப்பெலும்பு

தட்டைப் (Squamous) பாகம், மேலே பரப்பிருக்கும் 'டெம்பொரேலிஸ்' (Temporalis) (பொட்டுத் தசை) தசைக்கு ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது. இதிலிருந்து கன்னம் எலும்புத் (தொகுதி) முனை (Zygomatic process) எழும்பி, முன் சென்று கன்னம் எலும்புடன் (Zygomatic bone) சேர்கிறது. கன்னம் எலும்புத் தொகுதி ஆரம்பிக்கும் இடத்திற்குக் கீழ்ப்புறச் செவிக்குழாய் (External audiatory meates) இருக்கிறது.

இதற்குப் பின், மாஸ்டாய்டு பகுதி உள்ளது. இது கீழே தொடரப்பட்டு, 'மாஸ்டாய்டு முனை' (Mastoid process) எனப்படும். இதன் வெளிப் பரப்பு, மார்பெலும்பு—மாஸ்டாய்டு தசை (Sterno mastoid)க்கு ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது. மாஸ்டாய்டு முன் சில காற்று அறைகளைக் கொண்டுள்ளது. இவையும் முன்னிருக்கும், பெரிய காற்று அறை 'செவிப் பேரறை' (Tympanic Antrum) எனப்படும். இவ்வறையுள் புறப்படலம் உண்டு. இது நடுச் செவிப்புறப்படலத்துடன் தொடர்ந்து இருக்கும். நடுச் செவியில் கிருமி உண்டாகும். நோய்ச் செவிப்பேரறையில் பரவிச் சீழ் உண்டாகும்.

இக் கால்வாய் (குழாய்) அடியில், கீழ் நோக்கியிருக்கும், கூர்மையான 'ஸ்டைலாய்டு முனை' (Styloid process).

பிட்ரஸ் பாகம் (Petrous portion): இது மண்டை அடிப் பாகத்தில் மற்றப் பாகங்களிடையே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது (செவியின்) கேட்டல் உபகாரங்களைப் பெற்றிருக்கும்.




படம் 24. கபாலம்—இடப் பக்கம்

சல்லடை எலும்பு: இது கண்சுழல் குழிகள் இடையே, மூக்கின் கூரையில் உள்ளது. நான்கு சதுரவடிவு கொண்டு, கடல் பஞ்சுபோல் (Spongy) அமைப்பு கொண்டிருக்கும். இது சிக்கலான காற்று அறைகளைக் கொண்ட இரு தொகுதிகளைப் (Labyrinth) பக்கத்தில் கொண்டிருக்கும். இவற்றிற்கும் மூக்குக்கும் தொடர்பு உண்டு. தவிர, மற்ற அறைகள் மூடப்பட்டிருக்கும் செங்குத்தான ஒரு தட்டுப் பாகமும் உண்டு. இது மூக்கின் பிரிவுச் சுவரின் (Septum) மேல் பகுதியாகும். சல்லடைத்தட்டு நெற்றி எலும்பிலுள்ள ஒரு வெட்டில், அமைந்திருக்கிறது. இதன் மேல், மோப்ப நரம்பின் முனைகள் (Opfactory bulbs) இருக்கின்றன. சல்லடைத் தட்டின் துவாரங்கள் வழியாக, மோப்ப நரம்பின் சிறு நார்கள், மூக்கின் மேல் பகுதியை அடைகின்றன.

ஆம்பெலும்பு: இது வவ்வால், இறக்கையை விரித்தாற்போல் உருவம் கொண்டது. உடல், இரு பெரிய இறக்கை, இரு சிறிய இறக்கைகளாகப் பிரிக்கப்படும். உடல் ஒரு பள்ளத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதன் பெயர் 'செல்லா டர்சிகா' (Sella turcica). இதில் கபச் சுரப்பி இருக்கும்,

நெற்றி எலும்பு, முன்பும், பிடரி எலும்பின் அடிப் பாகம் பின்பும் கொண்டு, நடு மண்டை அகழின் முக்கிய பாகம் ஆகிறது. பல துளைகளைக் கொண்டது. இதன் வழியாகச் சில மண்டை நரம்பு (Cranial nerves) மூளையை விட்டு வெளியே வருகிறது. கண் சுழல் குழியின் அமையச் சுவரிலும் பொட்டு அகழியிலும் பங்கு கொள்கிறது.

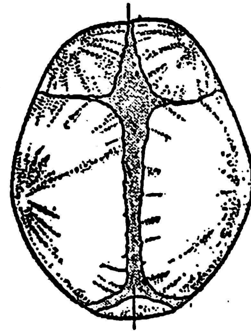
**மண்டை எலும்பின் தொகுப்பு : (Sutures of the cranium)** மண்டை எலும்புகள், அசைவற்ற தொகுப்பினால் ஒன்றுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. கீழ்த்தாடை எலும்பு மட்டும் பொட்டெலும்புடன், அசைபெற்ற தொகுப்பாக அமைந்திருக்கிறது. இது கீழ்த்தாடைப் பூட்டு (Mandibular joint) எனப்படும்.

**முக்கிய மண்டைத் தொகுப்புகள் :** கொரோனல் தொகுப்பும் (மண்டை முன் தொகுப்பு) (Coronal suture) நெற்றி எலும்பும், இரண்டு மண்டைப் பக்க எலும்பிடையே உள்ளன.

**சாஜிடல் தொகுப்பு :** (மண்டை உச்சித் தொகுப்பு) (Sagittal suture) இரண்டு மண்டைப் பக்க எலும்பிடையே உள்ளது.

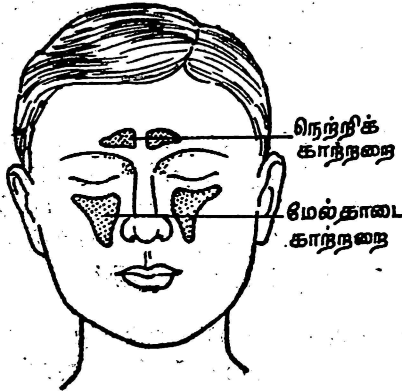
**லாம்டய்டல் தொகுப்பு :** (மண்டைப் பின் தொகுப்பு) (Lambdoidal suture) பிடரி எலும்பிற்கும் இரண்டு மண்டைப் பக்க எலும்பிற்கும் இடையே உள்ளது.

**உச்சிக்குழிகள் (Fontanelles) :** குழந்தையின் மண்டை ஓட்டு எலும்புகள் முற்றிலும் எலும்பாக இரா. எலும்புகளுக்கு இடையே சவ்வுண்டு. எலும்புகள் கூடும் இடங்களில் இச் சவ்வுகள் 'உச்சிக்குழி' எனப்படும். நெற்றி எலும்பு, மண்டைப் பக்க எலும்பு, மண்டை முன் தொகுப்பு, மண்டை உச்சித் தொகுப்பு ஆகியவை கூடும் இடத்து, பெரிய உச்சிக்குழி உண்டு. இது 'முன் உச்சிக் குழி' எனப்படும். முன்பின்னாக ஒன்றரை அங்குலம் நீளமுடன் நான்கு மூலைகளும் கொண்டது. அது குழந்தையின் தலை உச்சியில் மூளையின் துடிப்பை உணரக்கூடிய மெல்லிய இடமாகும். இது சாதாரணமாகப் பதினெட்டாவது மாதத்தில் மூடிவிடும் (மறைந்துவிடும்).



படம் 25. உச்சிக் குழிகள்—நீண்ட சதுரமாக இருக்கும் முன் உச்சிக் குழி, பின் உச்சிக் குழியை விடப் பெரியது.

பின் உச்சிக் குழி, பிடரி எலும்பும், இரு மண்டைப் பக்க எலும்பும் கூடுமிடத்திலுள்ளது. பிறந்தவுடன் இது மூடிவிடும்.




படம் 26. காற்றறைகள்

**மண்டையின் காற்றறைகள் :** (Air sinuses of the skull) மண்டை எலும்புகளுக்குள் பல அறைகள் உள்ளன. நெற்றி, மேல்தாடை (Maxillary), சல்லடை, ஆம்பெலும்பு, காற்றறைகள் மூக்குடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வறைகள் மண்டையின் கனத்தைக் குறைக்கின்றன. குரலுக்கு ஒத்தொலி (Resonance) கொடுக்கிறது.

நெற்றி எலும்பு காற்றறை, மூக்கின் மேல் பகுதியில் (ஆரம்பத்தில்). கண்ணுக்கு மைய நிலையில் உள்ளது. மேல் தாடை எலும்பு காற்றறை 'ஐமோர் காற்றறை' (Antra of Highmore) என்றும் வழங்கப்படும். இவை மூக்கின் இரு பக்கத்திலும் மேல் தாடை எலும்பிலுள்ளன. 'மாஸ்டாய்டு' அறைகள் (Mastoid cells) என்று பல அறைகள் பொட்டெலும்பில் உள்ளன. இவற்றில் 'மாஸ்டாய்டு' பேரறை பெரியது ; 'மாஸ்டாய்டு' முனையிலுள்ளது. நடுச்செவியுடன் தொடர்புண்டு.

**முகத்தின் எலும்புகள் :** பதினன்கு எலும்புகள் உள்ளன. கீழ்த் தாடை எலும்பு தவிர, மற்றெல்லாம் அசைவற்ற தொகுப்பினால் பூட்டப்பட்டிருக்கின்றன.

இரு மூக்கெலும்புகள், மூக்கின் பாலமாக அமைகின்றன.

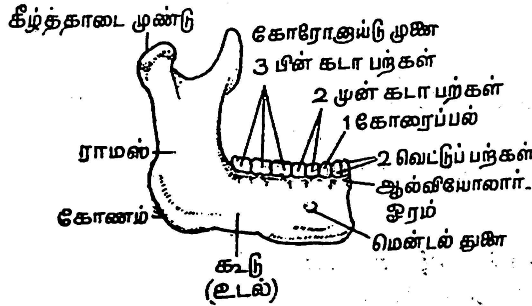
இரு அண்ண எலும்புகள் (Palatine bones) வாயின் கூரையும், மூக்கின் தரையுமாகின்றன.

இரு கண்ணீர் எலும்புகள் (Lacrimal bones), கண்ணீர் குழல் கொண்டிருக்கும். கண் சுழல் குழியின் மையப் பகுதியில் ஒரு பாகம் கொள்ளும். இவ் வழியினால், கண்ணீர் மூக்கை அடையும்.

இரு கன்ன எலும்புகள் (Zygomatic bones) கன்னத்தின் எலும்பு ஆகும். இவற்றின் முனைகள், பொட்டெலும்பு கன்ன முனைகளுடன் கூடி, 'கன்ன வளைவு' (Zygomatic arch) ஆகும்.

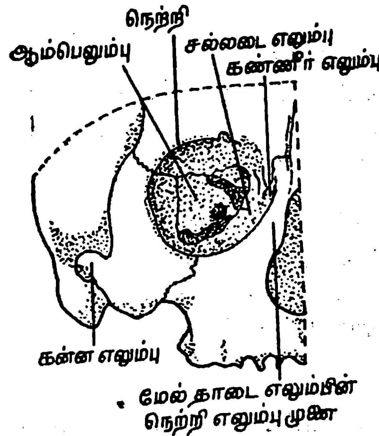
ஒரு வோமர் எலும்பு (Vomer bone). இது மூக்கின் பிரிவுச் சுவரின் (Nasal septum) கீழ்ப் பாகம் ஆகும். மேல் பாகம் சல்லடை எலும்பின் (Ethmoid) செங்குத்தான தட்டையாலாகும்.

இரு கீழ்ச் சுருள் எலும்புகள் (Inferior Turbinate bone) மூக்கின் உள் சுருளில், கீழ்ச் சதையாகும். இவை மேல் தாடையின் எலும்புப் பகுதியாகும்.




படம் 27. கீழ்த்தாடை

இரு மேல் தாடை எலும்புகள் (Maxillae) மேல் தாடையாகும். மேல் பல் வரிசையைக் கொண்டிருக்கும். இது ஒரு பெரிய




படம் 28. கண் சுழல் குழி உருவாக்கம்

காற்றறையைக் கொண்டது. அதன் பெயர் 'ஐமோர் காற்றறை'. இது இரு சிறு துவாரங்களினால் மூக்குடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

கீழ்த் தாடை எலும்பு (Mandible) : இது கீழ்த்தாடையின் எலும்பாகும். மண்டை எலும்புகளுள், நடுச் செவி எலும்புகளுடன் இதுவும் அசைவு பெற்றது. இதன் வளைந்த நடுப்பாகம் 'உடல்' எனப்படும். இது பற்களைக் கொண்டிருக்கும், முகவாய்க் கட்டை இதுவே. இரு பக்கங்களிலும் உள்ள 'நிமிர்ந்த பாகம் 'ராமை' (Rami) எனப்படும். இது உடலுடன் சேருமிடத்தில் 'கீழ்த்தாடைக்கோணம்' (Angle of the Jaw) எனப்படும். 'ராமஸ்' (Ramus) மேலே இரு முனைகளுடன் இருக்கும். முன்னிருக்கும் முனை 'கோரோனுய்டு' (Coronoid) 'முனை' என்றும் பின்னிருக்கும் முனை 'கீழ்த்தாடை முண்டு' (Candyle of the jaw) 'கீழ்த்தாடை எலும்புத் தலை' (Head of mandible) என்றும் வழங்கப்படும். கீழ்த்தாடை எலும்பை, மேலும் கீழும், முன்னும் பின்னும் பக்கங்களிலும் அசைக்கலாம். பக்க அசைப்பினை மெல்லுவதில் காணலாம்.

**கண் சுழல் குழி உருவாக்கம் :** கண்களைப் பாதுகாக்கும், முகத்தின் மேற்பகுதியிலுள்ள பெரும் குழிகள் கண் சுழல் குழிகளாகும். நெற்றி எலும்பு, மேல்தாடை எலும்பு, கன்ன எலும்பு கண் சுழல் குழியின் கூரையை உருவாக்கும்.

கன்ன எலும்பின் பாகமும், ஆம்பெலும்பின் பெரும் இறக்கையும் கண் சுழல் குழியின் அமையச் சுவரை உருவாக்கும்.

மேல் தாடை எலும்பின் பகுதியும் கண்ணீர் எலும்பு, சல்லடை எலும்பின் பகுதியும், ஆம்பெலும்பின் சிறிய இறக்கையும் முன்னிருந்து பின் அமைத்து, கண் சுழல் குழியின் மையச் சுவரை உருவாக்குகின்றன.

கண் சுழல் குழியின் மேல் வரம்பு நெற்றி எலும்பாலும், வெளி வரம்பு கன்ன எலும்பாலும், உள் வரம்பு மேல் தாடை எலும்பாலும் ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஆம்பெலும்பின் பார்வை கால்வாய் (Optic canal) வழியாகப் பார்வை நரம்பு கண் சுழல் குழியை அடைகிறது.

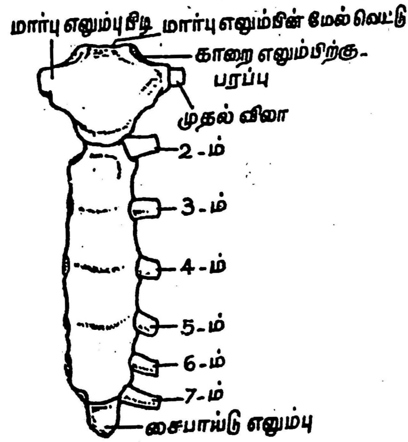
**மூக்கின் உருவாக்கம் :** மூக்கின் எலும்புக் கூடு அல்லது மூக்கு அகழ், முகத்தின் நடுவே இரு குழிகளாக்கப்பட்டுள்ளது. அண்ண எலும்பிலிருந்து, நெற்றி எலும்புவரை வீற்றிருக்கும் எலும்பு பிரிவுச்சுவர் இவ்விரு குழிகளைப் பிரிக்கிறது. இக் குழிக்குச் சல்லடை எலும்பு கூரையாகவும், மேல் தாடை எலும்பும் அண்ண எலும்பும் தரையாகவும், மேல் தாடை எலும்பு வெளிச் சுவராகவும்

அமைந்திருக்கின்றன. மேல் தாடை எலும்பினுல் ஆக்கப்பட்ட வெளிச் சுவரிலிருந்து கீழ்ச் சுருள் எலும்புகள் உள்ளே நீள்கின்றன. மூக்கு எலும்பு மூக்கின் பாலமாகும். வோமர் (Vomer) எலும்பு மூக்கின் பிரிவுச் சுவராகி மூக்குப் பிரிவுக்கு அடிப்படையாகிறது. மூக்குக் குழிகள் நெற்றி எலும்பு, சல்லடை எலும்பு, மேல்தாடை எலும்பு, ஆம்பெலும்புகளின் காற்றறை களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. கிருமிநோய் மூக்கிலிருந்து இக் காற்றறைகளுக்குப் பரவலாம்.

## மார்பு
## (Thorax)

மார்புக் கூடு எலும்பாலும், குருத்தெலும்பாலும் ஆக்கப் பட்டுள்ளது. மார்புக் கூர் உருளை (கூம்பு) வடிவம் கொண்ட பெரும் குழி. மேலே விடக் கீழே அகலமானது. முன்னைவிடப் பின் நீளமானது.

பின்னுல் பன்னிரண்டு முதுகு எலும்பாலும், முன்னே மார்பு எலும்பாலும் முது கெலும்பிலிருந்து மார்பு எலும்புக்கு வளைந்திருக்கும் பன்னிரண்டு, சதை விலா எலும்புகள் பக்கமாகவும் கொண்டுள்ளது.




படம் 29. மார்பு எலும்பின் முன் பக்கம். காறை எலும்பு மேல் 7 சோடி விலா எலும் பின் இழைப்புப் பரப்பைக் காட்டியுள்ளது.

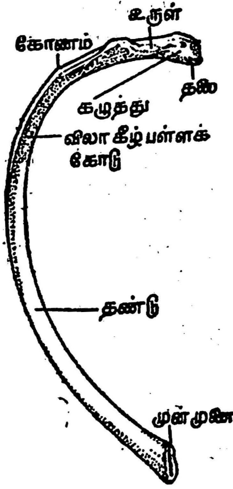
**மார்பு எலும்பு:** ஒரு தட்டை எலும்பு. மூன்று பாகம் கொண்டது.

மார்பு எலும்புப் பிடி **(Manubrium sterni).** இது முக்கோணமான மேல் பகுதி மேல் வெளிப்புற முனைகளில் காறை எலும்புகளுடன் (Clavicular) 'காறை வெட்டில்' (Clavicular notch) தொகுப்பு கொள்கிறது. இவ்விரண்டு தொகுப்பிடையே 'மார்பெலும்பு மேல் வெட்டி' (Suprasternal notch) என்றும் 'ஜுகுலர் வெட்டி' (Jugular notch) என்றும் வழங்கப்படும் வெட்டி உண்டு.

முதல் சோடி விலா எலும்பு மார்பெலும்புப் பிடியின் இரு பக்கங்களிலும் தொகுப்பு கொள்கிறது. இரண்டாவது விலா சோடி, மார்பெலும்புப் பிடியும், 'கிலாடியோலஸ்' என்னும் மார்பெலும்பு உடலும் சேரும் இடத்தில் தொகுப்பு கொள்கிறது. மார்பெலும்புப் பிடியும், மார்பெலும்பு உடலும் கூடும் கூட்டு, ஓர் அசைவற்ற கூட்டு. இதன் இடையே ஒரு குருத்தெலும்பு உண்டு. இக் கூட்டு 'லுட்விக் கோணம்' (Angle of ludwig) 'லூயி கோணம்' (Angle of louis) எனப்படும்.

மார்பெலும்பின் உடல், நீண்டும் குறுகியும் உள்ளது. மூன்று, நான்கு, ஐந்து, ஆறு, ஏழு, விலா எலும்பின் குருத்தெலும்பு தொகுப்பு கொள்ள, இரு பக்கங்களிலும் வெட்டுகள் உண்டு.

என்சிபாம் முனை (Ensiform process) மார்பிலும் பின் கீழ்ப் பகுதி, இதற்கு 'சைபாய்டு எலும்பு' (Xiphoid bone) என்றும் பெயர். இளம் வயதில் குருத்தெலும்பாக இருக்கும். வயது வந்தவர்களின் எலும்பாக மாறும். பிரிப்புத் தசை (Diaphragm), வெண்கோடு (Linea alba) 'ரேக்டஸ் அப்டாமினிஸ்' (Rectus abdominis) சைபாய்டு எலும்புடன் ஒட்டியிருக்கும்.



படம் 30. விலா எலும்பு : கீழிருந்து பார்க்கும்போது

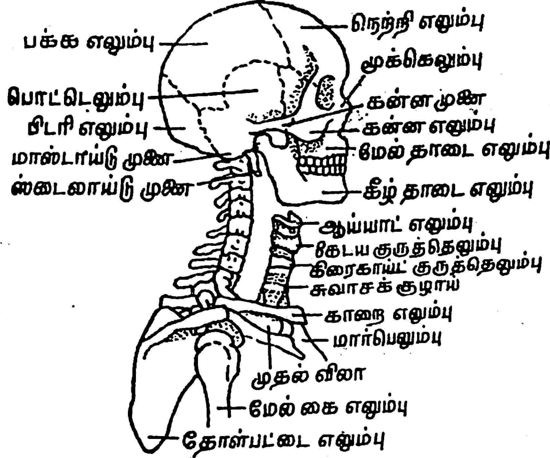
**விலா எலும்புகள்:** பன்னிரண்டு சோடி விலா எலும்புகள் உண்டு. பின்னால் விலா எலும்பின் தலை முதுகு எலும்பின் பக்கத்திலும், குறுக்கு முனைகளுடனும் (Transverse process) தொகுப்பு கொள்கிறது.

மேல் ஏழு சோடி விலா எலும்புகளும் முன்னால் விலா எலும்பு குருத்தெலும்பின் மூலம், மார்பெலும்புடன் தொகுப்பு கொள்கின்றன. எட்டு, ஒன்பது, பத்து சோடி விலா எலும்புகள். அவை மேல் இருக்கும் விலா குருத்தெலும்பு (விலா எலும்பு குருத்தெலும்பு) டன் தொகுப்பு கொண்டு, மார்பு எலும்புடன் தொகுப்பு கொள்கிறது. கீழ் இரண்டு சோடி விலா எலும்பு, மார்பெலும்புடன் தொகுப்பு கொள்வதில்லை.

விலா எலும்புகள், அவை முன் தொகுப்பைக் கொண்டு அழைக்கப்படும். மேல் ஏழு சோடி விலா எலும்புகள் மார்பு எலும்புடன் தொகுப்பதால் உண்மை விலா எலும்பு என்று

அழைக்கப்படும். கீழ் ஐந்து சோடி விலா எலும்புகளும் பொய் விலா எலும்பு என்று அழைக்கப்படும். ஏனென்றால், அவை மார்பெலும்பை நேரே தொகுப்பதில்லை. கீழ் இரண்டு சோடி விலா எலும்புகளும் மார்பெலும்புடன் தொகுக்காததினால் நீந்தும் விலா எலும்பு என்று அழைக்கப்படும்.

ஒரு விலா எலும்பு, நீண்ட எலும்பாகும். முன், பின், இரு முனைகளும் ஒரு தண்டும் (Shaft) உண்டு. பின்னால் இருக்கும் 'முதுகு எலும்பு முனை' 'தலை' 'கழுத்து' 'உருள்' (Tubercle) பெற்றிருக்கும். முன்னாலிருக்கும் விலா எலும்பு முனை, விலா குருத்தெலும்பு சேர ஒரு பள்ளம் பெற்றிருக்கும். தண்டு மெலிந்து தட்டையாக இருக்கும். 'உள்' 'வெளி' பரப்பும், மேல், கீழ் வரம்பும் பெற்றிருக்கும். உள் பரப்பு வழவழப்பாக இருக்கும். கீழ்ப் பாகத்தில் ஒரு பள்ளக்கோடு உண்டு. இதில் விலா இடை இரத்தக் குழாயும் நரம்பும் இருக்கும்.




படம் 31. தலை, முகத்தின் சில எலும்புகளும், கழுத்து முதுகெலும்பிற்கு உறவு கொண்ட சில எலும்புகளும்

விலா எலும்பு பின்னிருந்து முன் வருகையில் கீழேசாய்கிறது. பின் முனை அசைவற்றும் முன் முனை அசைவு பெற்றும் உள்ளது. விலா குருத்தெலும்பின் துவர் தன்மையால் சுவாசிக்கும்போது, விலா எலும்பின் அசைவு தடையின்றி உள்ளது.

**விலா குருத்தெலும்புகள் :** இவை விலா எலும்பை மார்பெலும்புடன் சேர்க்கின்றன. இவற்றின் துவர் தன்மையால், அசைவு நன்கு உண்டு. கீழ் இரண்டு விலாவின் குருத்தெலும்புகள் கூர்ப்பாக உள்ளன.

விலா இடைத் தசை, விலா எலும்பு இடையே உள்ளது. ஆதலால், விலா குருத்தெலும்பிடையேயும் உள்ளது.

## முதுகெலும்புத் தொகுப்பு

இது பல முதுகெலும்புகளால், வளையத் தக்க தன்மையுடன் ஆக்கப்பட்டது. இது முதுகெலும்பிடையே நார் குருத்தெலும்பு தட்டை உண்டு. இருபத்து நான்கிலிருந்து இருபத்து எட்டு அங்குல நீளமுடையது. முப்பத்து மூன்று எலும்புகளைக் கொண்டது. 24 தனித்தும், 9 எலும்புகள் கூடி இரு எலும்புகளாக இருக்கிறது.

தான் இருக்கும் பாகத்தின் பெயருக்கேற்ப, முதுகு எலும்புகள் தொகுக்கப்பட்டுப் பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன.

ஏழு கழுத்து முதுகெலும்பு (முள்வளையம்) கழுத்துப் பாகமாகும். பன்னிரண்டு மார்பு முதுகெலும்பு (முள் வளையம்) மார்புப் பாகமாகும். ஐந்து (முள் வளையம்) மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு மேலிடுப்புப் பாகம் ஆகும். ஐந்து புனித (திரிக) முதுகெலும்புகள் திரிக பாகமாகும். நான்கு (குத எலும்பு வளையம்) வால் முள் வளையம், வாலெலும்பு அல்லது குத எலும்பாகும்.

மேல் மூன்று பாகங்களிலுள்ள முள் வளையங்கள் தனித்திருக்கும். இவை அசையும் முள் வளையங்கள் (முதுகு எலும்புகள்) ஆகும். கீழ் இரண்டு பாகத்திலும் திரிக எலும்பு, வால் எலும்பு—முள் வளையங்கள் ஒன்றோடொன்று கூடியதால், அசைவற்ற முள் வளையங்கள் (Fixed on immovable vertebra) ஆகும்.

முதல் இரண்டு முள்வளையம் தவிர, மற்ற எல்லா அசையும் முள் வளையங்கள் ஒன்றைப்போல் இருக்கும். இருப்பின், முள் வளையம், எந்தப் பாகத்தைச் சேர்ந்தது என்று கண்டுபிடித்தல் அவசியம்.

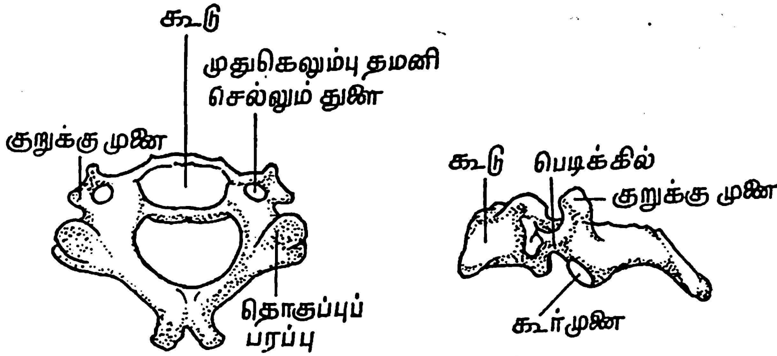
### அசையும் முள் வளையத்தின் அம்சங்கள் (முதுகெலும்பு)

ஒரு முதுகெலும்பு இரண்டு பாகமாகப் பிரிக்கப்படும். முன்னுலிருப்பது 'முதுகெலும்புக் கூடு' (Body), பின்னுலிருப்பது 'முதுகெலும்பு வளைவு' (வில்).

முதுகெலும்புத் தொகுப்பில், முதுகெலும்புக் கூடுகள் ஒன்றின்மேல் ஒன்று, செங்கல் போல், அமைந்து, தலையைத்

தாங்கும் தூண் போலாகும். முன்னுலிருக்கும் கூடுகளிலிருந்து பின்புறமாக முதுகெலும்பு வளைவு ஆரம்பமாகிறது. இவ் வளைவு முதுகெலும்புத் தொகுப்பில் 'நரம்புக் கால்வாய்' அல்லது முதுகெலும்புத் தொகுப்புப் பெருந்துளை எனப்படும். தண்டுவடம் செல்லவும் பாதுகாக்கவும் வழி செய்கிறது. முதுகெலும்பிடையே பக்கத்தில், நரம்பு உள்ளிருந்து வெளியே செல்லவும், வெளியிலிருந்து உள்ளே வரவும் துளைகள் உண்டு இவை 'முதுகெலும்பு இடைத் துளை' (Intervertebral foramian) எனப்படும்.

முதுகெலும்பின் பெரிய பாகம் முதுகெலும்புக் கூடு. முதுகெலும்பிடை நார் குருத்தெலும்பு ஒட்டலுக்காகக் கூட்டின் மேல் பரப்பும், கீழ்ப் பரப்பும் சுரசுரப்பாக உள்ளது. முன் புறத்தில் போஷதமனி செல்லப் பல துளைகள் இருக்கின்றன. பின் புறத்திலிருந்து வளைவு ஆரம்பிக்கிறது.




படம் 32. கழுத்து முதுகெலும்பு

வளைவின் இரு ஆரம்பங்கள் 'பெடிக்கில்' (Pedicles) எனப்படும். பெடிக்கிலின் மேலும் கீழும் வெட்டுகள் உண்டு. ஒன்றின் கீழ் வெட்டும், அடுத்த பெடிக்கிலின் மேல் வெட்டும் சேர்ந்து முன்கூறிய முதுகெலும்பிடைத் துளை உண்டாகிறது. பெடிக்கிலிருந்து பின்புறம் செல்லும் எலும்பு 'லாமினு' ('Laminae') எனப்படும். இரு பக்கமுள்ள லாமினுக்கள் பின்னுல் ஒன்று சேர்ந்து 'முதுகெலும்பு வளைவை' முற்றுச் செய்கிறது.

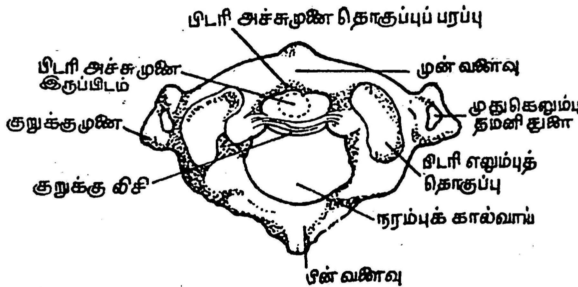
இவ் வளைவிலிருந்து பல முனைகள் கிளம்புகின்றன. கூர்முனை (Spinous process) லாமினு கூடும் இடத்திலிருந்து பின் நோக்கிச் செல்லும்.

குறுக்கு முனை (Transverse process). பெடிக்கிலும், லாமினுவும் சேரும் இடத்திலிருந்து, வெளிப்புறமாகச் செல்லும்.

தொகுப்பு முனை (Articular process). ஒவ்வொரு முதுகெலும்பும், மேல் தொகுப்பு முனை இரண்டும், கீழ்த் தொகுப்புமுனை இரண்டும் பெற்றிருக்கும். மேலிருக்கும் முதுகெலும்பின் கீழ்த் தொகுப்புமுனை, கீழ் முதுகெலும்பின் மேல் தொகுப்பு முனையுடன் தொகுக்கும்.

முதுகெலும்பு பொற எலும்பாலாக்கப்பட்டது. மற்றப் பாகமும் பொற எலும்பாலாக்கப்பட்டது. ஆனால், மேலே ஒருமித்த எலும்புப் பரப்பு அதிகம்.

**கழுத்து முன் வளையம் :** இவை சிறியவை. முதல் இரண்டைத் தவிர, மற்றவை பொது அம்சங்களைக் கொண்டிருக்கும். கூடு சிறியதாகவும் நீண்ட வட்டம் (Oblong) ஆகவும் இருக்கும். பக்க வாட்டில் நீண்டும், முன்பின்னும் குறுகியும் இருக்கும். வளைவு பெரியதாக இருக்கும். கூர்முனை இரண்டாகப் பிளக்கப் பட்டிருக்கும். குறுக்கு முனைகள் முதுகெலும்புத் தமனி செல்லத் துளை கொண்டிருக்கும்.



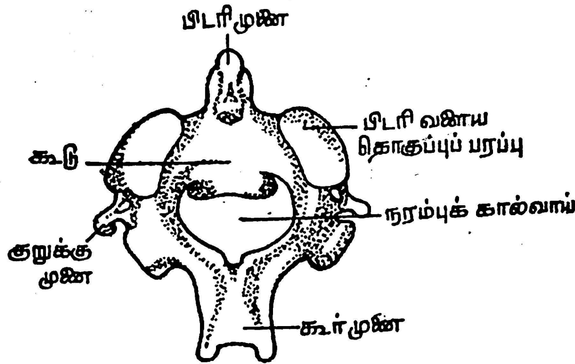

படம் 33. பிடரி வளையம்

**முதல் கழுத்து முள் வளையம்:** பிடரி வளையம். இது தலையைத் தாங்குகிறது. இரு எலும்பு உருளை முன்னும் பின்னும் சேர்க்கப்பட்டு, ஒரு வளைய வடிவம் இவ்வுருளையின் மேல் பரப்பில் பின் மண்டை எலும்பின் முண்டுகளுடன் தொகுப்புக் கொள்ள, சிறுநீரக வடிவத்தில் தொகுப்புப் பரப்பு உண்டு. இது 'பிடரி-பின் மண்டை எலும்புப் பூட்டு' எனப்படும். இப் பூட்டின் தலை மேலும் கீழும் அசைந்துகொடுக்கும். கீழே இரண்டாம் கழுத்து முதுகெலும்புடன் தொகுப்புக் கொள்ளும்.

**அச்சு வளையம் (Axis):** பிடரி வளையம் சுழல்வதற்கு இது அச்சு ஆகும். இவ்வளையத்துக் கூட்டிலிருந்து மேல் செல்லும் எலும்பு, 'பிடரிப்பல்,' 'பிடரி அச்சு முனை' எனப்படும். இப் பிடரிப்பல், பிடரி வளையத்தின் பகுதியின் பின்புறத்துடன்

தொகுப்புக் கொள்கிறது. குறுக்கு விசி (Transverse ligament) இதை இடம் நழுவாமல் காக்கிறது. பிடரிப்பல் இரு பக்கத்தி லிருக்கும். பாகத்துடன், பிடரி வளையத்து உருளையுடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. பிடரி வளையம், பிடரிப்பல்லைச் சுழன்று அசையும். இத் தொகுப்புக்குச் 'சுழியாணித் (Pivot) தொகுப்பு' எனப்படும்.

**ஏழாவது கழுத்து வளையம் :** பிளவின்றிய கூர்முனை உடைய வளையத்தில் இது முதலாவது. கூர்முனையில் ஓர் உருள் உண்டு. இதைக் கழுத்தின் அடிப்பாகத்தில் நன்றாகப் பார்க்கலாம். இதை, அதனால், "கழுத்து வளைய உயர்வு" எனப்படும்.



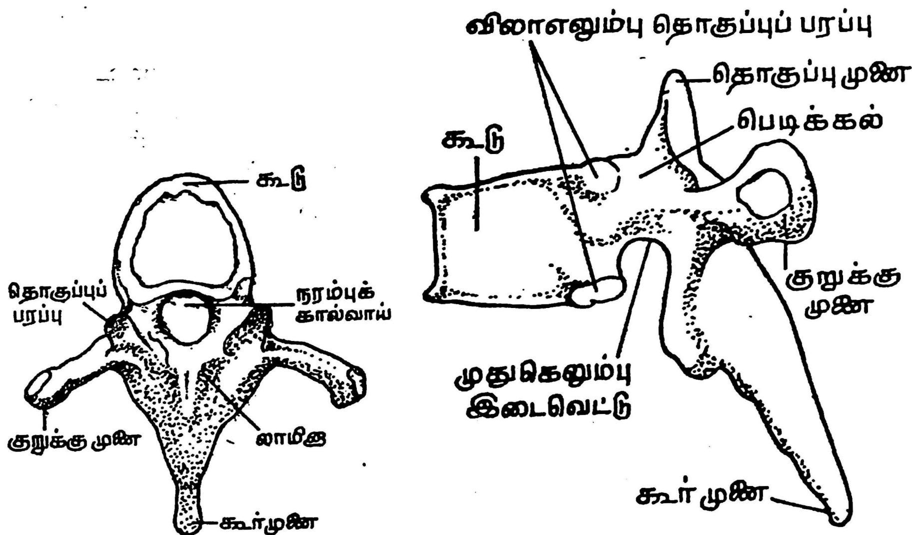

படம் 34. அச்சு வளையம்

மார்பு வளையம் கழுத்து வளையத்தைவிடப் பெரியது. கீழே செல்லச்செல்லப் பெரியதாகிவிடும். பின்வரும் அம்சங்களைப் பெற்றிருக்கும். கூடு இருதய வடிவமாக இருக்கும். விலா எலும்புத் தொகுப்புக் கொள்ளச் சிறுகுழி, பக்கத்தில் காணலாம். நரம்பு வளைவு சிறியதாக இருக்கும். கூர்முனை நீண்டும் கீழே நோக்கியும் உள்ளது. குறுக்குமுனை, தடித்தும் விலா எலும்பு தொகுப்புக் கொள்ளச் சிறு குழி உடையது.

**மேலிடுப்பு வளையம் :** இது எல்லாவற்றிலும் பெரியது. கூடு பெரியதாகவும் சிறுநீரக உருவம் பெற்றும் இருக்கும். கூர் முனை சிறு கோடரி போல் இருக்கும். குறுக்குமுனை, மெல்லிய தாகவும், நீண்டும் இருக்கும். ஐந்தாம் வளையம் 'மேலிடுப்பு-திரிக' பூட்டினுல் திரிக உடன் அசைவு கொள்கிறது.

**திரிக :** முக்கோணமான எலும்பு முதுகெலும்புத் தொகுப்பு அடியில், இரு இடுப்பு எலும்பு இடையில், இடுப்புக் குழியில் பின்

பாகமாகிறது. திரிக அடி மேலிருந்து, மேலிடுப்பு வளையத்துடன தொகுப்புக் கொள்கிறது. இவ்விடத்தில் திரிக—முதுகெலும்புக் கோணம்' (Sacro-vertebral angle) உண்டாகிறது. திரிக அடி முன்புறம் 'திரிக உயரம்' (Promontary) எனப்படும். திரிகக் கால்வாய், நரம்புக் கால்வாய் அடியில் தொடர்ந்துள்ளது. சிறு



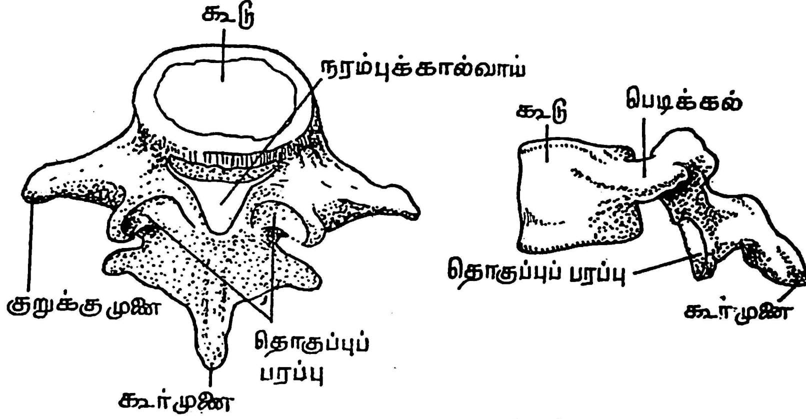

படம் 35. மார்பு வளையம் மேல் பரப்பு. படம் 36. மார்பு வளையம் அமையப் பரப்பு.

துளைகள் வழியாக நரம்புகள் வெளியே வருகின்றன. பின் பரப்பில், கூர்முனைகள் மிகச் சிறியனவாக உள்ளன. முன் பரப்புக் குழி (Concave)யாக இருக்கும். வளையம் கூடிய இடம், குறுக்கு முகடுகளாகக் காணலாம். முகடுகளின் இறுதியில் நரம்புகள் வெளிவரத் துளைகள் உண்டு. அவை திரிகத் துளைகள் (Sacral foramina) எனப்படும்.

திரிகத்தின் நுனி, குத எலும்புடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. இரு பக்கங்களிலும், இடுப்பு எலும்புடன் தொகுப்புக் கொண்டு, 'திரிக—இடுப்பெலும்பு' தொகுப்பு 'திரிக – இலியக்' தொகுப் பாகிறது.

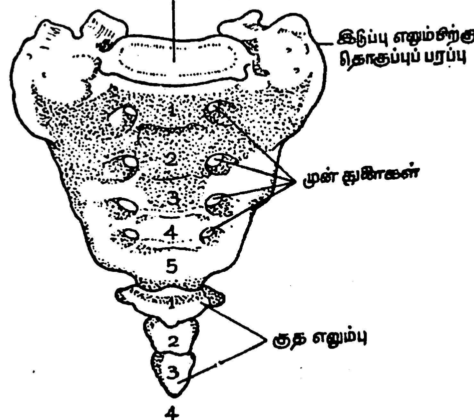
முதுகெம்புலுத் தொகுப்பின் வளைவுகள் : பக்கத்திலிருந்து பார்க்கையில் நான்கு முன்பின் வளைவுகளைக் காணலாம். முன் குவியான (Convex) கழுத்து வளைவு, பின் குவியான மார்பு வளைவு, முன் குவியான மேலிடுப்பு வளைவு, பின் குவியான இடுப்பு வளைவு.

இரண்டு பின் குவி வளைவுகள்—மார்பு, இடுப்பு வளைவுகள், முதல் (Primary) வளைவுகள் எனப்படும் ஏனென்றால், குழந்தை தலை குனிந்து இடுப்பு முன் வளைந்த நிலையிலிருந்து மாறாமல இருப்பதால்.




படம் 37. மேலிடுப்பு வளையம்

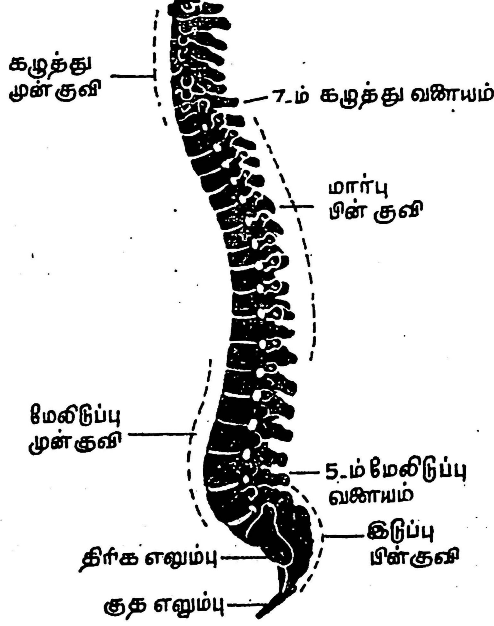
இரண்டு முன் குவி வளைவுகள் இரண்டாம் (Secondary) வளைவுகள் எனப்படும். ஏனென்றால்,குழந்தை கழுத்தைத் தூக்கிப் பார்க்கும்போது கழுத்து வளைவும், தவழ்ந்து, நின்று, நடக்கும் போது இடுப்பு வளைவும் உண்டாவதால்.




படம் 38. திரிக குத எலும்புகளின் முன்பரப்பு

**முதுகெலும்புத் தொகுப்பின் பூட்டுகள்:** இவை குருத்தெலும்புப் பூட்டுகள். இரண்டு வளையத்திற்கு இடையே நார் குருத்தெலும்பு

உண்டு. முதுகெலும்புத் தொகுப்பின் முன்புறமும் பின்புறமும் விசிகள் உண்டு. இவை பூட்டுகளைப் பலப்படுத்துகின்றன. இரு பக்கத்திலுமுள்ள தசைக் கட்டுகள் பூட்டுகளை மீண்டும் பலப்படுத்துகின்றன.




படம் 39. முதுகெலும்புத் தொகுப்பின் வளைவுகள்

முதுகெலும்பிடை (வில்லை) தகட்டின் (Intervertebral discs) (வளையத் தகட்டின்) இவை கூடு இடையே தடித்த நார் குருத்தெலும்பு.

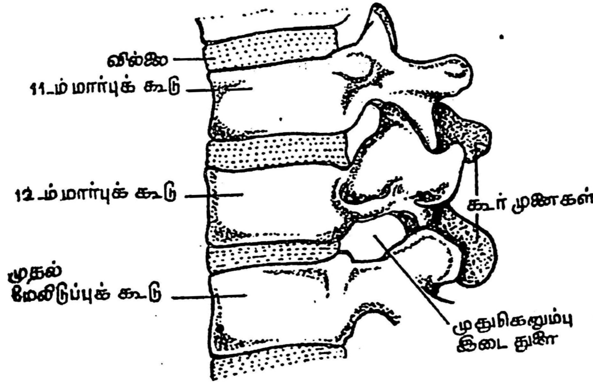
அசைவுகள் (Movements) : தகட்டின் (disc)—வளையப் பூட்டு, மிகச் சிறிய அசைவு பெற்றது; 'சிம்பசிஸ்' (Symphysis) போல். ஆனால், எல்லாம் ஒன்ருகத் தொகுப்புக்குப் பல அசைவு கொடுக்கிறது. முன் வளைதல், இருபக்கம் வளைதல், இரு பக்கமும் சுழலுதல் அசைவு ஆகும்.

## முதுகெலும்புத் தொகுப்பின் தொழில் (Functions of the vertebral column)

உடலுக்கு ஒரு விறைப்பான, பாதுகாப்பாகும். முதுகெலும்பிடைக் குருத்தெலும்பாலும், வளைவு அளிக்கும் பல வளைவுகளாலும், ஓடும்போதும் குதிக்கும்போதும், உடல் பாரத்தின்

அசைவால், மூளைக்கும் தண்டுவடத்திற்கும் உண்டாகக்கூடிய அதிர்ச்சி நீக்கப்படுகிறது.

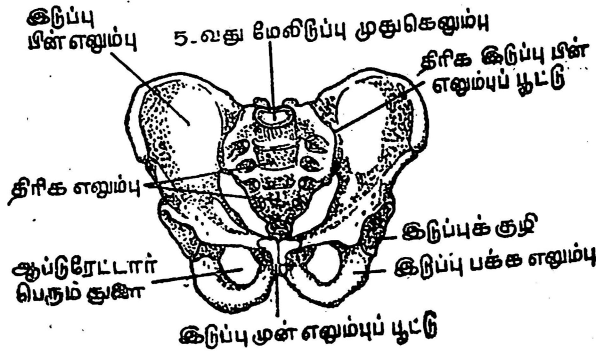
உடலின் பாரத்தைத் தாங்குகிறது. தசைகள் ஒட்டப் பரப்புகள் அளிக்கிறது. உடலின் குழிகளுக்குப் பின் சுவராகிறது. விலா எலும்பிற்குத் தொகுப்பு அளிக்கிறது.




படம் 40. மார்பு மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு வளையத் தொகுப்பு அமையப் பரப்பு இடுப்பு

## இடுப்பு எலும்பு (கூடு) வளையம்

இடுப்பு எலும்பு (கூடு) வளையம் உடலையும், கால்களையும் ஒன்றாக இணைக்கிறது. இது இரண்டு இடுப்பு எலும்பிடையே திரிக எலும்பும், வால் எலும்பும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

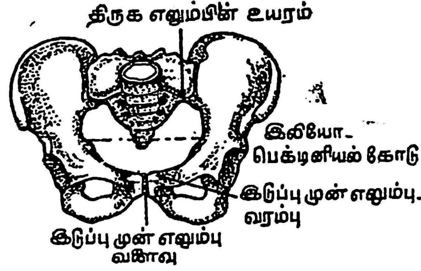



படம் 41. ஆண் இடுப்பு எலும்பு வளையம்

ஆண் இடுப்பு, பெண் இடுப்பைவிட நீண்டும் குறுகியும் உள்ளது. எலும்புகள் அதிக பலமானவை

திரிக எலும்பின் உயர பாகம் (Promontary), பக்கத்தி லிருக்கும் இலியோ பெக்டினியல் (Ilio-pectineal) கோடும், இடுப்பு

முன் எலும்பின் முகடு (இடுப்பின்) மேலே உள்ள பகுதி, 'பொய் இடுப்பு' என்றும், கீழே உள்ள பகுதி 'மெய் இடுப்பு' என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. மெய் இடுப்பின் வெளிவழி; வால் எலும்பும், இடுப்புப் பக்க எலும்பின் எழும்பியும் (Tuberosity) இதனுல், ஆக்கப்பட்டன. உள்வழி, பொய் இடுப்பும் மெய் இடுப்பும் பிரிக்கப்படும் இடம்.




படம் 42. பெண் இடுப்பு எலும்பு வளையம்

பெண் இடுப்பு, குழந்தை பிறப்பதற்குத் தகுந்தாற்போல் அமைந்துள்ளது. அகன்ற குழி குறைவாகவும் உள்ளது. உள்குழி *(inlet)* பெரிதாகவும் வட்டமாகவும் உள்ளது. இடுப்பு முன் எலும்பு வளைவு *(pubic arch)* அகன்று, இடுப்புப் பக்க எலும்பு முட்டுகள் தூரமாகவும் உள்ளது. குத எலும்பு அசைவு பெற்றுள்ளது.

## இடுப்பின் பூட்டுகள் (Joints of the pelvis)

*திரிக இடுப்புப் பின் எலும்புப் பூட்டு:* இடுப்புப் பின் எலும்பின் 'காது போன்ற' தொகுப்புப் பரப்பும் திரிக எலும்பின் பக்கமும் தொகுப்புக் கொள்வது. பலம் படைத்த விசிகள், இப் பூட்டைச் சூழ்ந்திருப்பதால் அசைவு மிகவும் குறைவு.

இடுப்பு முன் எலும்புப் பூட்டு (Symphyis pubis) ஒரு குருத்தெலும்புப் பூட்டாகும் (Cartilagenous joint). இடுப்பு முன் எலும்பிடையே ஒரு குருத்தெலும்பு உண்டு.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

முதுகெலும்புத் தொகுப்பின் வளைவுகள்: மார்பு பின் குவி அதிகரித்தால், 'வட்டமுதுகு' அல்லது கை போசிஸ் (Kyphosis) எனப்படும். இது சுவாசிக்கும் போது, மார்பு விரிவைக் குறைத்து 'சுவாசித்தல்', 'சுவாசப்பைச் சிறு குழல் வியாதி' (Bronchitis) உண்டாக்கலாம். தலை முன்னுலும், மார்பு குழிவிழுந்தும் இருக்கும்: மேல் இடுப்பு முன்குவி அதிகரித்தால், பின் கீழ் முதுகு குழிந்து, 'லார்டோசிஸ்' (Lordosis) எனப்படும். இடுப்பு முன்னுல் தள்ளப்படும். வயிறு தசைகள் தளர்ந்து, இடுப்புப் பூட்டின் முன் விசிகளில் பாரம் விழும்.

முதுகெலும்பிடைக் குருத்தெலும்பு விபத்தாலும், வயதாலும் பழுதுபடும். ஒவ்வொரு முதுகெலும்பிடைக் குருத்தெலும்பு குழகுழப்பான (Jelly like) நடுவும், சுற்றி நார்களான மேலுறையும் கொண்டு ஆக்கப்பட்டது. இந்த நடு மேலுறை விட்டு வெளியே வந்து வெளியான முதுகெலும்பிடை (Prolapsed inter vertebral disc) அருகிலுள்ள நரம்புகளின் மேல் அழுத்தி வலியும் சில சமயங்களில் நரம்பு பரவும் இடங்களில் பலக் குறைவும் உண்டாகும். வயோதிகர்களில், நடு சுருங்கி உயரத்தைக் குறைக்கும். நொருங்கும் விபத்துகள்போல் நேரடியாலும், பாரம் தலை, தோள் மேல் விழுந்து மறைவான அடிகளாலும் முதுகெலும்புத் தொகுப்பு முறியும். சர்வசாதாரண விபத்துகள் 'எலும்பு முறிவு - மூட்டு விலகல்' (Fracture-disc location) உண்டாக்கும். இதில் தண்டுவடம் அதிர்ச்சி அடையும். கூர்வளை முள்ளின் மேலிருக்கும் பரப்பு 'கூர்வளை முள்மேல் குழி (Supra spinous fossa) என்றும், கீழே இருக்கும் பரப்பு 'கூர்வளை முள்கீழ் குழி' (Infra spinous fossa) எனவும்படும். கூர்வளைமுள் மேல் குழி, கூர்வளை முள்மேல் (Supraspinatus) தசைக்கு ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது. கூர்வளைமுள்கீழ்க் குழி, கூர்வளைமுள் கீழ்த் தசைக்கு (Infraspinous) ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது.

கூர்வளைமுள் மேல் ஓரம் 'டிரபீசியஸ்' (Trapezius) தசைக்கும், கீழ் ஓரம், அக்ரோமியன் முளை உள்படி 'டெல்டாயிட்' (Deltoid) தசைக்கும் ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது.

தோள் பட்டை எலும்பின் ஓரங்கள்: மேல் கோணத்திலிருந்து, 'கோரகாயிட்' (Coracoid) அடி வரைக்கும் மேல் ஓரம் நீள்கிறது. உள் எல்லையில், தோள்பட்டை மேல் நரம்பு செல்லும் தோள்பட்டை மேல் வெட்டு (Notch) இருக்கிறது.

மைய ஓரம், அல்லது முதுகெலும்பு ஓரம், முதுகெலும்புப் பக்கம், மேல் கோணத்திலிருந்து, கீழ்க் கோணம் வரை உள்ளது.

அமைய ஓரம், அல்லது அக்குள் ஓரம், அக்குள் பக்கம் உள்ளது. வெளி ஓரம் என்றும் அழைக்கப்படும் கீழ்க் கோணத்திலிருந்து, தோள்பட்டை எலும்புக் குழி (Glenoid cavity) வரை உள்ளது.

தோள்பட்டை எலும்பின் கோணங்கள்: மேல் ஓரமும் முதுகெலும்பு ஓரமும் சேருமிடத்திலிருப்பது மேல் கோணம். கீழே, அக்குள் ஓரமும், முதுகெலும்பு ஓரமும் சேருமிடத்திலிருப்பது கீழ்க் கோணம். அமையக் கோணம், வெளிக்கோணம்

அல்லது தோள்பட்டைத் தலை என்று அழைக்கப்படுவது தடித்து உறுதியாகவும் இருக்கும். கை எலும்பின் தலையைக் கொள்ளும் வெளிப்புறம் நோக்கி இருக்கும் குழி, தோள்பட்டைக் குழி எனப்படும். இது தோள் பூட்டு ஆகும். (தோள்பட்டை-கைப் பூட்டு).

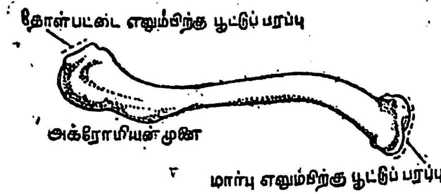
குழி உள்மேல் பாகத்திலிருந்து 'கோரகாய்டு' (Coracoid) முளை தொடங்கி முன்புறமும் நீள்கிறது. இது தலைத் தசையின் சிறுதலை (Short head of Biceps) கோரகோ-பிரேகியாலிஸ், பெக்டோராலிஸ் மைனர் (மார்புத் தசை சிறிது) தசைகளுக்கு ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது.

# 3. கையின் எலும்புக் கூடு
## (Skeleton of upper Limb)

கையின் எலும்புக் கூடு (உடலில்) முண்டத்தின் எலும்புக் கூட்டுடன், தோள் வளையம் (Shoulder girdle) மூலம் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. தோள் வளையம், காறை எலும்பு (Clavicle) தோள்பட்டை எலும்பு (Scapula) கொண்டது.

இத்துடன், கை எலும்புக் கூடு, முன் கை எலும்புக் கூடு, கரம் நுனிக் கை (hand) எலும்புக் கூடு சேர்ந்து மொத்தம் 32 எலும்புகள் ஆகும்.

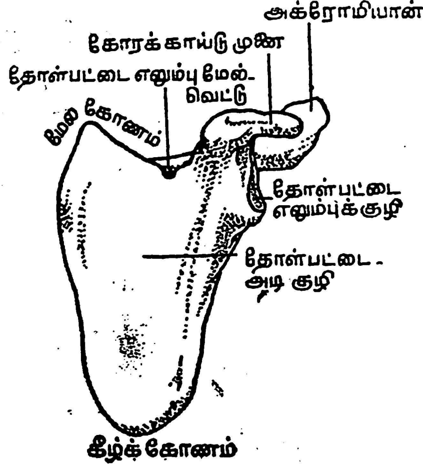
1. கை எலும்பு (Humerus)
2. முன் கை உள் எலும்பு (Ulna)
3. முன் கை வெளி எலும்பு (Radius)
4. 8 மணிக்கட்டு எலும்பு (Carpal)
5. உள்ளங்கை எலும்பு (Metacarpal)
6. *14* விரல் எலும்பு



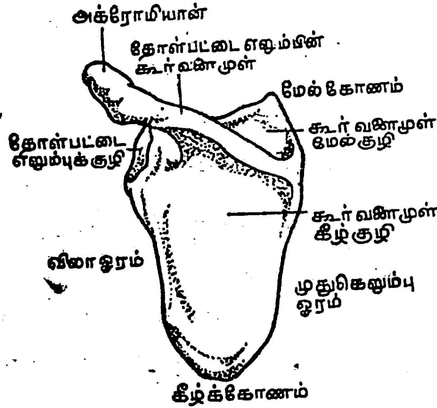

படம் *43*. இடது காறை எலும்பின் மேல் பரப்பு

**காறை எலும்பு:** தோள் வளையத்தின் முன் பகுதியுள்ள, ஒரு வளைந்த, நீண்ட எலும்பு, ஒரு தண்டும், இரண்டு முனைகளும் கொண்டது. மைய முனை, மார்பு எலும்புடன் தொகுப்புக் கொள்வதால், மார்பெலும்பு முனை (Sternal extremity) எனப்படும். அமைய முனை தோள்பட்டை எலும்பின் அக்ரோமியன் முனை (Acromion process) யுடன் தொகுப்புக் கொள்வதால் 'அக்ரோ மியன் முனை' எனப்படும். காறை மேல் பரப்பும், கீழ்ப் பரப்பும் முன் ஓரமும் பின் ஓரமும் கொண்டது.

தசை ஒட்டுகள் : 'பேக்டோராலிஸ் மேஜர்' (Pectoralis major) மார்பெலும்பு-மாஸ்டாய்ட், டெல்டாய்ட் (Deltoid), டிரப்பீசியஸ் (Trapezius) சப்கிலேவியஸ் (Subclavious).




படம் 44. இடது தோள்பட்டை எலும்பின் முன் பக்கம்



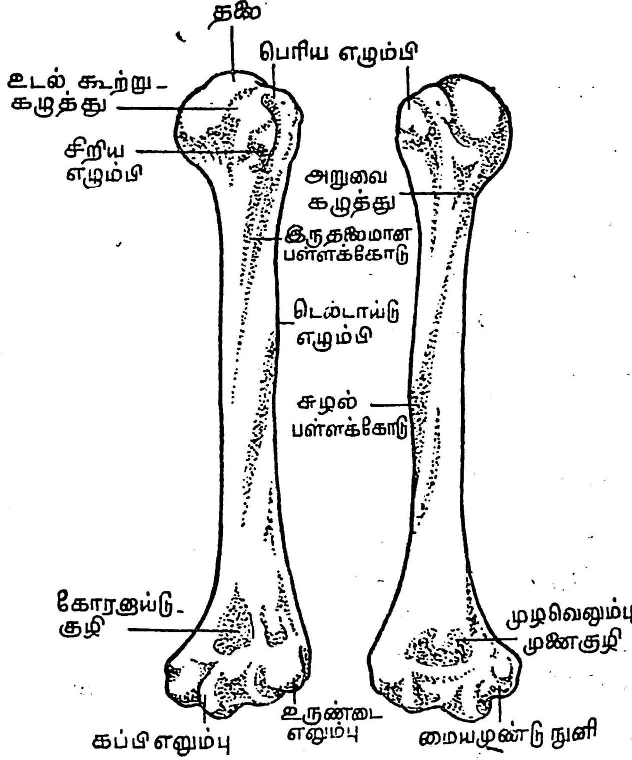

படம் 45. இடது தோள்பட்டை எலும்பின் வெளிப் பக்கம்

## தோள்பட்டை எலும்பு
### (Scapula)

தோள்பட்டை எலும்பு (Scapula) : தோள் வளையத்தின் பின் பாகமாகும். விலா எலும்புகள் மேலே, மார்பு பின்புறமும் உள்ளது.

இரண்டு பரப்பு, மூன்று கோணம், மூன்று ஓரம் கொண்ட, முக்கோணத் தட்டை எலும்பாகும்.

**தோள்பட்டை எலும்பின் பரப்புகள் :** விலா எலும்பு அருகே உள்ள, முன் பரப்பு, 'தோள்பட்டை அடிக்குழி' (Subscapular




படம் 46. இடது கை எலும்பின் முன்-பின் பக்கம்

fossa) எனப்படும். தோள்பட்டை அடித் தசைக்கு ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது. பின் பரப்பைத் 'தோள் பட்டை எலும்புக் கூர்வளை முள்' (Spine of scapula) மேல் பரப்பு, கீழ்ப் பரப்பு என்று பிரிக்கிறது. கூர்வளைமுள் வெளியே (அமைய) அக்ரோமியன் முனையாகிறது.

## மேல் கை எலும்பு

### (Humerus)

இது கையின் பெரிய எலும்பு. இது நீண்ட எலும்பு. இரு முனை, ஒரு தண்டு கொண்டுள்ளது.

**மேல் கை எலும்பின் மேல் முனை :** தோள்பட்டைக் குழியுடன் தொகுப்புக் கொண்டு, தோள்பூட்டு ஆகும், மூன்றில் ஒரு பாக வட்டமான தலை கொண்டது. தலை அடியில் குறுகிய பாகம் 'உடல் கூற்றுக்கழுத்து' (Anatomical neck) எனப்படும். இக் கழகத்தின் அடியில் வெளிப்புறமாக, முரடான—முட்டான பாகம் 'பெரிய எழும்பி' (Greater tuberosity) எனப்படும். முன்னுலிருப்பது 'சிறிய எழும்பி' (Lesser tuberosity) எனப்படும். இவ்விரண்டு எழும்பிகளிடையே ஒரு பள்ளக்கோடு (Groove) உள்ளது. இதை 'எழும்பிடை பள்ளக்கோடு' 'இரு தலைமான பள்ளக்கோடு' (Intertubercular sulces Bicipital groove) எனப்படும். இதில் இரு தலைத்தசை நாண் உள்ளது. எழும்பிகள் கீழே எலும்புக்குரிய பாகம், 'அறுவைக் கழுத்து' (Surgical neck) எனப்படும். ஏன் என்றால், இவ்விடத்தில் முறிவு எளிதில் ஏற்படும்.

**தண்டு :** மேல் உருண்டும், கீழே செல்லச் செல்ல முன்பின் தட்டையாகவும் உள்ளது. தண்டின் நடுவில், வெளிப்புறத்தில் ஓர் எழும்பி உள்ளது. அது 'டெல்டாய்டு எழும்பி' (Deltoid tuberosity) எனப்படும். இதில் டெல்டாய்டு தசை வந்து ஒட்டுகிறது. பின்புறத்தில் மைய நிலையிலிருந்து அமைய நிலைக்கு ஒரு பள்ளக்கோடு உள்ளது. இது முன் கை வெளி எலும்பு நரம்பு, ஆர எலும்பு, ரேடியல் நரம்பு (Radial nerve), தசை சுழல் நரம்பு, மஸ்குலோ- ஸ்பைரல் (Musculo-spiral) நரம்பும் பெற்றிருக்கும். இது முன் கை வெளி எலும்புப் பள்ளக்கோடு, ரேடியல் பள்ளக்கோடு, ஆரப் பள்ளக்கோடு (Radial groove), அல்லது சுழல் பள்ளக்கோடு (Spiral groove) எனப்படும்.

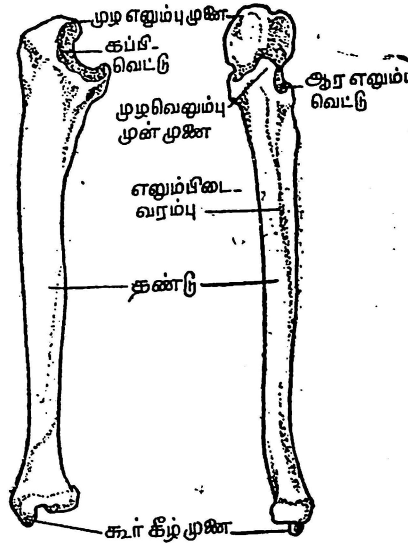
**கீழ் முனை :** அகன்றும், தட்டையாகவும் உள்ளது. கீழ்ப் பாகத்தில், கீழ்க்கை எலும்புகள் தொகுப்புக் கொள்ள தொகுப்புப் பரப்புகள் உண்டு. உள் பாகத்தில், முன்கை உள் எலும்பு தொகுப்புக் கொள்ள, கப்பி (Pulley) வடிவம் கொண்டு தொகுப்புப் பரப்பு உண்டு. இது கப்பி எலும்பு (Trochlea) எனப்படும். வெளிப்பாகத்தில் முன் கை வெளி எலும்புடன் தொகுப்புக்கொள்ள 'உருண்டை (தலை) எலும்பு' (Capitulam) உண்டு. முன்புறத்தில், முன் கை உள் எலும்பிற்குத் தொகுப்புப் பரப்பின் மேல், ஒரு குழி உள்ளது. இது முழங்கை மடங்கும்போது, முன் கை உள்ளெலும்பின் கோரனுய்ட் முளையை ஏற்பதால் 'கோரனுய்டு குழி' எனப்படும். இதைப்போல் பின்புறத்தில், ஒரு குழி உண்டு. இது முழங்கையை நீட்டும்போது, முன்கை உள் எலும்பின் ஒலிக்கிரேனன் முளையை முழவெலும்பு முளை ஏற்பதால்,

ஒலிக்கிரேனன் குழி முழவெலும்பு முனைக் குழி (Olecranon fossa) எனப்படும்.

கீழ்த் தொகுப்பு இரு பக்கங்களிலும், முண்டு நுனி (Epicondyes) உள்ளன. வெளிப்புறமிருப்பது அமைய முண்டு நுனி (Lateral epicondyle). உட்புறமிருப்பது மைய முண்டு நுனி (Medial epicondyle) அமைய முண்டு நுனி, முன் கை நீட்டித் தசைகளுக்கு ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது. மைய முண்டு நுனி மடக்கி தசைகளுக்கும் (Flexors) குப்புற தசை 'புரேனேடார்' (Pronator)க்கும் ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது. மைய முண்டு நுனி, அமைய முண்டு நுனியைவிடப் பெரியது. முழ நரம்பு (Ulnar nerve) பின்புறத்தில் செல்கிறது.

## முன் கை உள் எலும்பு ; முழ எலும்பு (Ulna)

இது, இரு முனை, ஒரு தண்டு கொண்ட நீண்ட எலும்பு. முன் கையின் உட்புறம் உள்ள எலும்பு, ஆர எலும்பை (முன் கை வெளி எலும்பு) விட நீண்டது. இதன் தலை கீழ்ப்புறத்திலுள்ளது.




படம் 47. இடது முழ எலும்பு முன் அமையப் பக்கம்

**முழ எலும்பின் மேல் முனை :** தடித்து, வலுத்தும், முழங்கைப் பூட்டில் பங்கு கொள்ளும். முழங்கை நீண்டிருக்கும்போது, பின்

புறத்தில் முழவெலும்பு முளை, மேல் நோக்கி முழவெலும்பு முளை குழியில் அமரும்.

முழவெலும்பு முன்முளை (Coronoid process) முன்னால் இருக்கிறது. முழவெலும்பு முளை (Olecronan process)யை விடச் சிறியது. முழங்கை மடங்கியிருக்கும்போது, இது மேல் கை எலும்பின் முழவெலும்பு முன்முளைக் குழியில் (Coronoid fossa) அமரும்.

**கப்பி வெட்டு** (Trochlear notch) இவ்விரண்டு முளைகளால் ஆக்கப்பட்டது. மேல் கை எலும்பின் கப்பிப் பரப்புடன் தொகுப்புக் கொண்டு முழங்கைப் பூட்டு தொகுக்கிறது. முழவெலும்பு முன் முளை அருகே, வெளிப்புறம் ஆர எலும்பு வெட்டு (Radial notch) இருக்கிறது. ஆர எலும்பின் தலை, ஆர எலும்பு வெட்டில் தொகுப்புக் கொண்டு மேல் முழு முழ ஆர எலும்புகள் தொகுப்பு ஆகும்.

**முழவெலும்பின் தண்டு :** கீழ் முனை இடம் குறுகியிருக்கிறது. ஓரங்களால், பரப்புகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. முன் பரப்பு மடக்கித் தசைகளுக்கும் பின் பரப்பு நீட்டித் தசைகளுக்கும் ஒட்டு இடமளித்து, மணிக்கட்டு, விரல்களின் அசைவை உண்டாக்கு கிறது. முன்கையைக் குப்புறக் (Pronation) கடத்தும், உள்ளங்கை மலர்த்தும் (Supination) தசைகளும், தண்டில் ஒட்டியிருக்கும்.

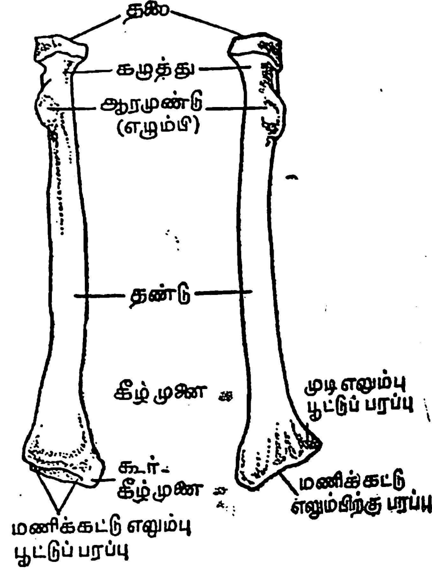
கீழ்முனை சிறியது. இரு உயர்ப்புகள் (Eminences) உண்டு. முழவெலும்பின் தலையான, சிறிய உருளை, ஆர எலும்பின் கீழ்முனையின் மையப் பக்கத்துடன் தொகுப்புக் கொண்டு கீழ் ஆர-முழ எலும்புகள் தொகுப்பு (Inferior Radioulnar joint) ஆகும். பின்புறத்திலிருந்து 'கூர்கீழ்முனை' (Styloid process) என்றும் முளை கீழ் நோக்கியிருக்கும்.

## ஆர எலும்பு
## (Radius)

முன் கை வெளி எலும்பு, முன்கையின் வெளி எலும்பாகும். இரு முனை, ஒரு தண்டு கொண்ட நீண்ட எலும்பாகும். முழ எலும்பைவிடக் குட்டையானது.

**மேல் முனை :** சிறியது. குழிவிழுந்த மேல்பரப்புக் கொண்டு கித்தான் போலிருக்கும். தலை இக் குழி மேல் கை உருண்டையுடன் (Capitulum) தொகுப்புக் கொள்கிறது. தலையின் பக்கம், முழ

எலும்பின் ஆர வெட்டு (Radial notch) தொகுப்புக் கொள்ளும். தலை கீழே கழுத்து உண்டு. கழுத்தின் மையப் பக்கம் ஆர எழும்பி (முண்டு) (Radial tuberosity) உண்டு. இதில் இருதலைத்தசை வந்து ஒட்டுகிறது.



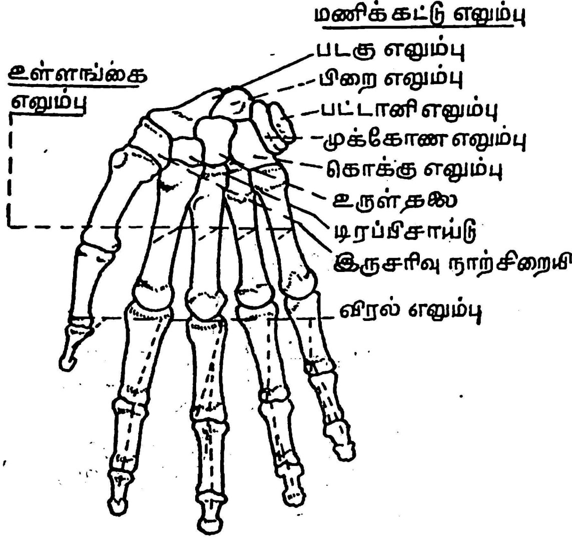

படம் 48. இடது ஆர எலும்பு முன்-பின் பக்கம்

**தண்டு :** மேலே குறுகி உள்ளது. கீழே வரும்போது அகலம் ஆகிறது. வெளிப்புற வளைவு கொண்டு முழ எலும்பு போல், முன்பரப்பு முன் கையின் ஆழமடக்கித்தசை (Deep flexare) க்கும் புறமடக்கித் தசை (Pronators)க்கும், பின் பரப்பு, ஆழ நீட்டித் தசை உள்ளங்கை மலர்த்தித் தசைகளுக்கு (Supinator) ஒட்டு இடம் அளிக்கிறது. எலும்பிடை விசி (Interosseous ligament) ஆர எலும்பு, முழ எலும்பிடை இருந்து, முன் கையின் முன் தசைக் கூட்டத்தையும், பின் தசைக்கூட்டத்தையும் பிரிக்கிறது.

**கீழ் முனை :** சதுரமாக இருந்து, இரு பூட்டில் பங்கு கொள்கிறது. கீழ்த்தொகுப்புப் பரப்பு, மணிக்கட்டின் படகு எலும்பு (Scaphoid) பிறை வடிவ எலும்புகளுடன் தொகுப்புக் கொண்டு மணிக்கட்டு மூட்டில் பங்கு கொள்கிறது. கீழ் மையப் பரப்பு, முழ எலும்பின் தலையுடன் தொகுப்புக் கொண்டு - கீழ் ஆர, முழ எலும்புப் பூட்டு உண்டாகிறது. கீழ் ஆர மையம் கீழே நீண்டு கூர்க்கீழ்முனை (Styloid process) ஆகிறது.

## மணிக்கட்டு, நுனிக்கை எலும்புகள்

மணிக்கட்டு எலும்புகள், குட்டை எலும்புகள், உள்ளங்கை எலும்புகள், நீண்ட எலும்புகள், விரல் எலும்புகள், நீண்ட எலும்புகள்.




படம் 49. வலது மணிக்கட்டு உள்ளங்கை

மணிக்கட்டு எலும்புகள் எட்டு. ஒரு வரிசைக்கு நான்காக இரண்டு வரிசை உண்டு. மேல் வரிசையில், வெளியிலிருந்து உள்ளாக.

படகு எலும்பு (Scaphoid) படகு போன்றது. பிறை (Lunate Semilunar) எலும்பு - பிறைச் சந்திரன் போன்றது. இவை இரண்டும், மேல் ஆர் எலும்புடனும், கீழே கீழ் வரிசை மணிக்கட்டு எலும்புடனும் தொகுப்புக் கொள்கிறது.

முக்கோண எலும்பு (Triquetral) பிறை எலும்பிற்கு உட்புறம் உள்ளது. பட்டாணி எலும்பு (Pisiform), பட்டாணி போலிருந்து முக்கோண எலும்பு முன் இருக்கிறது.

கீழ் வரிசையில் அமையத்திலிருந்து மையத்திற்கு இரு சரிவு நாற்சிறைப் (Trapezium) பெருவிரல் எலும்புடன் தொகுப்புக் கொள்ளும். 'டிரப்பிசாய்ட்' (Trapezoid). 'உருள் தலை' எலும்பு

(Capitate) மணிக்கட்டு எலும்புகளில் பெரியது. கொக்கி எலும்பு (Hcensate) கொக்கி போன்ற அமைப்பு முன்னால் கொண்டது.

**உள்ளங் கை எலும்பு :** ஐந்து உண்டு. ஒவ்வொன்றும் இருமுனை, ஒரு தண்டு கொண்டுள்ளது. 'மணிக்கட்டு-உள்ளங் கை' எலும்புப் பூட்டில் பங்கு கொள்ளும் முனை 'மணிக்கட்டுமுனை' எனப்படும். தூரமுனை, விரல் எலும்புடன் தொகுப்புக் கொண்டு 'தலை' ஆகும். தண்டு 'பட்டகம்' (Prismoidal). போன்றது அகன்ற பாகம், மேல் முனை எலும்பிடைத்தசை (Interosseous muscle) எலும்பின் பக்கத்தில் ஒட்டுகின்றன.

**விரல் எலும்புகள் :** நீண்ட எலும்புகள். இரு முனை ஒரு தண்டு கொண்டது. கீழ் முனை செல்ல, தண்டு குறுகுகிறது. பெரும் விரலில் இரண்டும், மற்ற விரல்களில் மும்மூன்றாக மொத்தம் பதினான்கு எலும்புகள்.

மருத்துவக் குறிப்பு :

காறை எலும்பு, கையின் மீது அல்லது தோளின்மீது உடல் பளு படும்படி வீழ்ந்து நேர்முகமாகவோ, மறைமுகமாகவோ ஏற்படும் அடியினால் நடுவில் அல்லது மையப் பாகத்தில் முறிவு ஆகும்.

மேல் கை எலும்பு முறிவு சகஜம். டெல்டாய்ட் ஒட்டு இடத்தின் கீழ், தண்டு முறிவு பெற்றால், ஆர நரம்பு அகழ்ச்சி ஆகும். அறுவைக் கழுத்திடை முறிவு ஏற்பட்டால், வளை நரம்பு (Cireunblex nerve) அகழ்ச்சி அடையும். இது சகஜம்.

முன் கை எலும்பில் ஏதேனும் ஒன்று முறியலாம். நீட்டிய கை மேல் விழுந்து, ஆர எலும்பின் கீழ்ப் பாகம் முறியும். முறிந்தால், கையின் தோற்ற அமைப்பு தனிப்பட்டவகையில் விளங்கும். இது காலீஸ் (Colles) முறிவு எனப்படும்.

**முறிவு ஆறுதல் (Healing of fractures) :** எலும்பு முறிவு ஏற்பட்ட இடத்தில் எலும்புப் பசை (காய்ப்பு Callus) உண்டாகிறது. முறிவு ஆறி வர, எலும்புப் பசை எலும்பாக மாறிப் பாரம் அசைவு, இவற்றின் அதிர்ச்சியைத் தாங்குகிறது.

# 4. காலில் எலும்புக் கூடு

## (Skeleton of the lower limb)

கால் எலும்புக் கூடு, உடல் (முண்டம்) எலும்புக் கூட்டுடன், இடுப்பு வளையம் மூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

கால் முப்பத்தோரு எலும்புகளைக் கொண்டது.

1 இடுப்பு எலும்பு (Innominate).

1 தொடை எலும்பு (Femur).

1 முன் கால் எலும்பு (கீழ்க் கால் உள் எலும்பு) (Tibia).

1 பின் கால் எலும்பு (சிம்பு எலும்பு, கீழ்க்கால் வெளி எலும்பு (Fibula).

1 முட்டி சில் (Patella).

7 கணுக்கால் எலும்பு (Tarsal).

5 பாத எலும்பு (Metatarsal).

14 விரல் எலும்பு (Phalanges).

### இடுப்பு எலும்பு

இடுப்பு வளையத்தின் பாகமாகும். பக்கத்திற்கு ஒன்றாக முன்னால் கூடி, இரண்டும் இடுப்புக் குழியில் (Pelvis) எலும்புப் பாகத்தின் அதிகப் பங்கு கொள்கிறது.

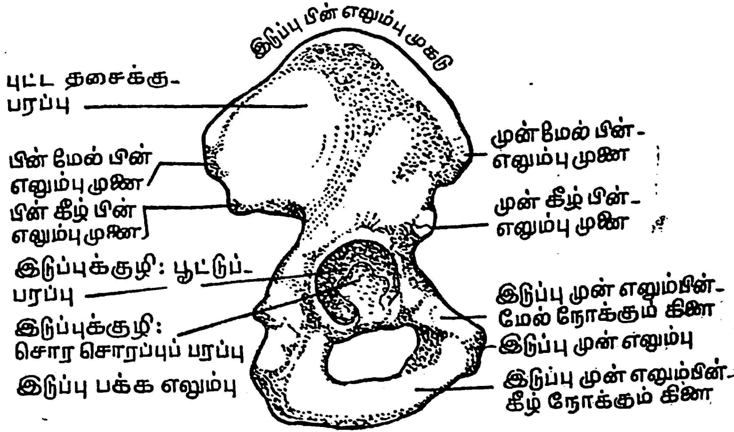
இது, ஒழுங்கற்ற தட்டை எலும்பு. மூன்று எலும்புகளால் ஆக்கப்பட்டு, இடுப்புப் பூட்டு ஆகித் தொடை எலும்பின் தலையை ஏற்கும், இடுப்பு எலும்பின் குழி இடத்தில் இவை மூன்று எலும்புகள் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டது.

மூன்று எலும்புகள், இடுப்புப் பின் எலும்பு (Ilium), இடுப்பு முன் எலும்பு (Pubis), இடுப்புப் பக்க எலும்பு (Lsehium) இடுப்புப் பின் எலும்பு: ஒரு பரப்பு. ஒரு முகடு, திரிக எலும்புத் தொகுப்புக் கொள்ள ஒரு தொகுப்புப் பரப்பு கொண்டது.

வெளிப் பரப்பு அல்லது புட்டப் பரப்பு (Glureal surface) மூன்று வரம்பு கொண்டுள்ளது. இவை மேல் புட்ட வரம்பு (Superior

**gluteal line)** நடு புட்ட வரம்பு, கீழ்ப் புட்ட வரம்பு, எனப்படும். பெரும் புட்ட தசை (**Gluteus maximus**) மேல்புட்ட வரம்பு, மேல் பரப்பில் ஒட்டப்பட்டிருக்கிறது. நடு புட்ட தசை, மேல் புட்ட வரம்பும் நடு புட்ட வரம்பும் இடையே ஒட்டப்பட்டிருக்கிறது. சிறிய புட்ட தசை நடு புட்ட வரம்பும் கீழ்ப் புட்ட வரம்பும் இடையே ஒட்டப்பட்டிருக்கிறது.

உள் பரப்பு, குழியாக, இடுப்புக் குழியில் பங்கு கொள்கிறது. இடுப்புப் பின் எலும்புத் தசை. 'இலியாக்கஸ்' (**Iliacus**) ஒட்டப் பட்டிருக்கிறது. இக் குழி அடியில் 'இலியோ-பெக் டினியல்' வரப்பு உள்ளது. இது இடுப்புக் குழியில் மேல் வரப்பு ஆகும்.



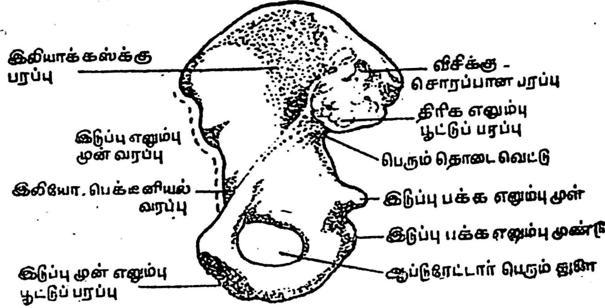

படம் 50. வலது இடுப்பு எலும்பு வெளிப் பரப்பு

இடுப்புப் பின் எலும்பின் முகடு, எலும்பு உச்சியில் வளைந்து உள்ளது. வயிற்றுத் தசை (**Abdominal muscles**), லாட்டிஸ்மஸ் டார்சை (**Latissimus dorsi**) தசைகளுடன் பல தசைகளுக்கு ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது. முன்னால் 'முன் மேல் பின் எலும்பு முனை' (**Anterior superior line spine**) யில் முடிகிறது. பொப்பார்ட் விசி (**Poupart ligament**) கொட்டி விசி (**Inguinal ligament**) இங்கு ஒட்டப்பட்டிருக்கிறது. பின்னால், பின்மேல் பின் எலும்பு முனை (**Posterior superiori liac spine**) யில் முடிகிறது. இவ்விரண்டு முனைகள் அடியில், முன்கீழ் முனை, பின்கீழ் முனை (**Anterior inferior and posterior inferior spines**) உள்ளது.

பின் இரு முனையிடை உள்ள பரப்பு, திரிக எலும்பு தொகுப்புக் கொள்ளப் பரப்பு அளிக்கிறது. இதன்கீழ் பெரும் தொடை

வெட்டு' (Great sciatic notch) உள்ளது. இதன் வழியாகத் தொடை நரம்பு (Sciatic nerve) இடுப்பிலிருந்து தொடையை அடைகிறது.

இடுப்பு முன் எலும்பு ஓர் உடல், இரு கிளை கொண்டது. உடல், சதுரமாக, மேலே (முகடு) கொண்டது. இவ்விரண்டு எலும்புகளும் முன்ஞல் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கிளைகள், பின் நோக்கிச் செல்கின்றன. ஒன்று இடுப்புக் குழியை நோக்கி மேலேயும், மற்றொன்று இடுப்புப் பக்க எலும்புக் கிளை (Ramus)யை நோக்கிக் கீழே செல்கின்றன. இக் கிளைகள்,




படம் 51. வலது இடுப்பு எலும்பு உள் பரப்பு

ஆப்டுரேட்டார் (Obturator) பெரும் துளையின் ஓரம் ஆகின்றன. இவ்வெலும்பின் வெளிப்புறத்தில் தொடை உள் இழப்பித் தசைகள் (Adductor muscles of the thigh) ஒட்டப் பட்டிருக்கின்றன.

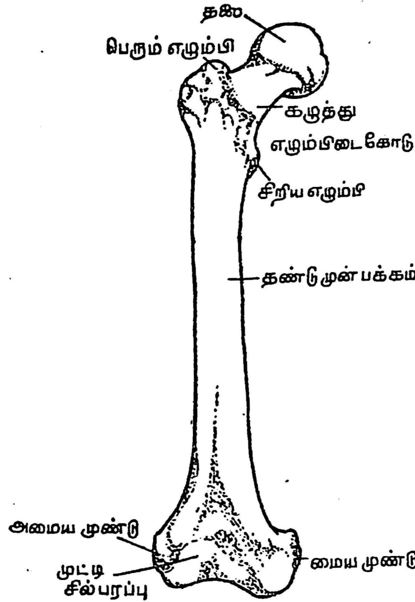
இடுப்புப் பக்க எலும்பு, வலுவுள்ள தடித்த எலும்பு, இதில் எழும்பி கீழே உள்ளது. உட்காரும் நிலையில், உடல் இதன்மேல் தாங்கப்படுகிறது. ஆம்ஸ்ட்ரிங் தசைகள் (Hamstring muscle) ஒட்ட இரு சிறிய பள்ளப் பரப்பு உண்டு. இதன் மேலே இடுப்புக்கு எலும்பு முனை (Spine of ischium) உள்ளது. இது பெரும் தொடை வெட்டின் கீழ் வரம்பு ஆகும். இவ்வெலும்பின் உடல் ஆப்டுரேட்டர் பெரும் துளையின் பின் வரம்பு ஆகும். இதன் கிளை, முன் நோக்கிச் சென்று, இடுப்பு முன் எலும்பின் கீழ்க் கிளையுடன் சேர்கிறது.

ஆப்டுரேட்டார் பெரும் துளை: இடுப்புக் குழி கீழே உள்ள பெரும் துளையாகும். இடுப்பு முன் எலும்பும் பக்க எலும்பும் இதன் ஓரமாகும். ஒரு சவ்விஞல் மூடப்பட்டிருக்கும். மேல் பகுதியின், ஆப்டுரேட்டர், இரத்தக் குழாய்களும், நரம்பும் இடுப்பிலிருந்து தொடையை அடையும்.

இடுப்புக் குழி (Acetabulum) மூன்று எலும்புகளால் ஆக்கப் பட்ட ஓர் ஆழமான கோப்பை போன்ற குழியாகும். இது முன்னால் இடுப்பு முன் எலும்பு, மேலே பின் எலும்பு, பின்னால் பக்க எலும்பால் ஆக்கப்பட்டது. தொடை எலும்புடன் தொகுப்புக் கொண்டு, இடுப்புப் பூட்டாகிறது. தொகுப்புப் பரப்பு, இலாடம் போன்ற வடிவம் கொண்டது. கீழே தொகுப்புப் பரப்பு அற்ற இடம், எலும்புக் குழி வெட்டி (Acetabular notch) எனப்படும். இவ் வழியாக இரத்தக் குழாய்கள், பூட்டினுள் அடைகிறது. கீழே தொகுப்பு அற்ற பரப்பு, சிறிதளவு தொகுப்புக் கொண்டிருக்கும். இதற்கு இடுப்புக் குழிப் பள்ளம் (Acetabular fossa) எனப்படும். இதன் கீழ் வரம்பு டீரிஸ் விசி (Ligamentum teres) க்கு ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது.

## தொடை எலும்பு
## (Femur)

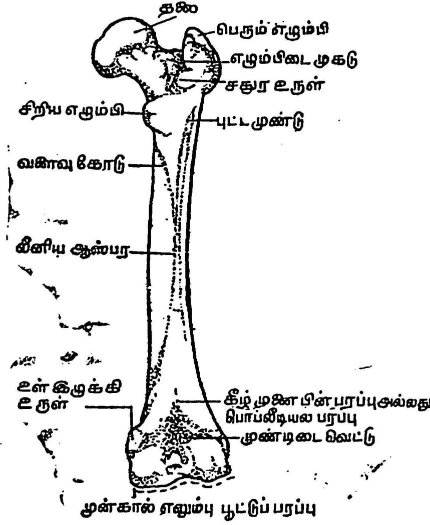
இதுதான் உடலின் பெரிய எலும்பு. இடுப்புக் குழியுடன் மேலே தொகுப்புக் கொண்டு, மைய நிலையாகச் சென்று, கீழே




படம் 52. வலது தொடை எலும்பு : முன் பக்கம்

கீழ்க்கால் உள் எலும்புடன் (முன் கால் எலும்பு) தொகுப்புக் கொள்கிறது. இரு முனை, ஒரு தண்டு கொண்ட நீண்ட எலும்பு.

மேல் முனை மூன்றில் இரண்டு பாகம் கொண்ட, உருளை வடிவமான தலை கொண்டது. இதன் நடுவே, டிரிஸ் (Teres) விசி ஒட்ட ஒரு சிறிய குழி உண்டு. தலையின் கீழ், தட்டையான




படம் 53. வலது தொடை எலும்பு : பின் பக்கம்

நீண்ட கழுத்து உண்டு. கழுத்தும் தண்டும் ஒன்று கூடும் இடத்தில், வெளிப்புறத்தில் 'பெரும் எழும்பு' (Greater trochante) உள்ளது. உட்புறமாகப் பின்புறத்தில் சிறிய எழும்பி (Lesser trochanter) உள்ளது. பெரும் எழும்பி, புட்ட தசைகள் உட்படப் பல தசைகளுக்கு ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது. இதன் உட்புறத்தில், ஒரு சிறிய ஆழமான குழி உண்டு. அது 'எழும்பிக் குழி' (Trochanteric fossa) எனப்படும்.

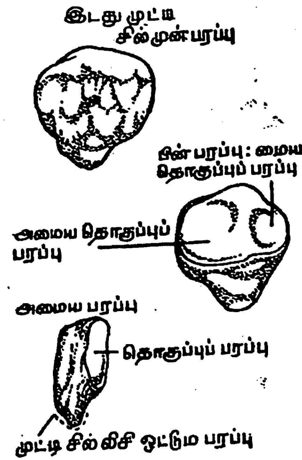
கழுத்தின் அடிப் பாகத்தில், இரு எழும்பிகளிடையே முன்னும், பின்னும் கோடுகள் உண்டு. முன்னிருப்பது 'எழும் பிடைக் கோடு' (Intertrochantericline) பின்னிருப்பது எழும்பிடை வரம்பு (Intertrochanteric crest) எழும்பிடை வரம்பு நடுவே ஒரு சிறிய உருள் (Tubercle) உண்டு. இதற்குச் 'சதுர உருள்' (Quadrate tubercle) என்று பெயர்.

சிறிய எழும்பி நன்குக மேல் எழும்பி நிற்கும். 'இலியோ சோவாஸ்' (Ilio Psoas) தசை இவ்விடத்தில் ஒட்டும்.

**தொடை எலும்புத் தண்டு:** வழவழப்பாக, முன்னும் பக்கமும் உருண்டு. நீள் உருளை (Cylindrical) வடிவம் கொண்டது.

முன்னால் வளைந்து, பின்னால் தெளிவாக இருக்கும் நீண்ட வரும்பு 'லினியா ஆஸ்பர' (Linea aspera) கொண்டிருக்கும். இது, தொடை உள் இழுப்புத் தசைகளுடன் பல தசைகளுக்கு ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது. இவ்வரம்பு கீழே இரண்டாகப் பிரிந்து ஒவ்வொன்றும், ஒரு முண்டின் (Condyle) பின் முடிகிறது. மேலே இது மூன்றாகப் பிரிகிறது. ஒன்று தெளிவாக, பெரும் எழும்பி பின்னால் செல்கிறது. இது 'புட்ட எழும்பி' (Gluteal tuberosity) அல்லது 'மூன்றாம் எழும்பி' (Third trochanter) எனப்படும்; புட்டம் பெரும் தசைக்கு ஒட்டிடம் அளிக்கிறது. 'வளைவுக் கோடு' (Spiral line) உட்புறமாக வளைந்து சென்று, சிறிய எழும்பியை அடைகிறது. மைய வாஸ்டாஸ் (Vastus medialis) அமைய வாஸ்டாஸ் (Vastas lateralis) தசைகள் லீனிய ஆஸ்ப்ராவின் உள் வெளி உதடுகளிலிருந்து ஆரம்பிக்கின்றன. நடு வாஸ்டாஸ் தசை (Vastes intermedius), தொடை எலும்பின் தண்டு முன் புறமும், பக்கங்களிலிருந்தும் ஆரம்பமாகிறது.

கீழ் முனை: அகன்று, இரு முண்டுகள் ஒரு முண்டிடை வெட்டு (Intercondylar notch) (கீழ் முனை பின் பரப்பு) பொப்லிட்டியல் (குழி) பரப்பு (Popliteal surface) முட்டிச்சில் பரப்பு (Patellar surface) கொண்டுள்ளது. முண்டுகள் பிதுக்கமானவை (Prominent). மைய முண்டு, அமைய முண்டைவிடக் கீழ் நிலையிலுள்ளது. இரண்டு முட்டிப் பூட்டில் பங்கு கொள்கின்றன. மைய முண்டு மேல் உள்ள சிறிய உருளுக்கு 'உள் இழுப்பு உருள்' (Adductor tubercle) என்று பெயர். மைய, அமைய முண்டுகளின் தொகுப்புப் பரப்புகள் மேலே, பின்புறமாகக் காஸ்டாக் நீமியஸ் (Gastrocnemius) மைய அமையத் தலைகள் ஆரம்பமாகின்றன.



படம் 54. இடது முட்டிச்சில்: முன்-பின், பக்கப் பரப்புகள்

முண்டிடை வெட்டி, முண்டுகளைப் பின்னால் பிரிக்கிறது. வெட்டியின் பரப்பு, முட்டிப் பூட்டின் சிலுவை விசி (Cruciate ligament) ஒட்டிடம் அளிக்கிறது. முன்னால், முண்டுகள், முட்டிச்சில் பரப்பினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இப் பரப்பு முண்டுகள் முன் பக்கம்வரை பரவியுள்ளன. இப் பரப்பின் மேல் முட்டிச்சில் (Patella) எலும்பு அமர்ந்துள்ளது, முண்டுகளின்

முன்கால் பரப்பு (Tibial surface) முண்டு கீழே உள்ளது. இவை முன் கால் முண்டுத் தொகுப்புப் பரப்பின்மேல் அமர்ந்துள்ளன. இப் பரப்பு, முண்டிடை வெட்டியால் இரண்டாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. பொப்லீட்டியல் பரப்பு, முண்டுகள் மேல், பின் பரப்பிலுள்ளது. இது பில்லை வடிவமானது (லாசன்ஜ் வடிவம்). இதில் பொப்லீட்டியல் இரத்தக் குழாய்கள் அமைந்திருக்கும். பொப்லீட்டியல் குழியின் தரையாகும்.

தொடை எலும்பு, இடுப்பு எலும்பு, முன் கால் எலும்பு, முட்டிச்சில்லை ஆகிய மூன்று எலும்புகளுடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. ஆனால், (சிம்பு எலும்பு) பின் கால் எலும்புடன் (Fibula) தொகுப்புக் கொள்வதில்லை.

## முட்டிச் சில், முழங்கால் சில்
## (Patella)

இது ஒரு செஸ்சமாய்ட் (தசை நாண்) எலும்பு, குவாட்ரீசப் நீட்டித் (Quadriceps extensor) தசை நாணில் உற்பத்தியாகிறது. முட்டிச்சில்லின் முனை, கீழ் நோக்கிச் செல்கிறது. முன்பரப்பு சுரசுரப்பாக உள்ளது. பின் பரப்பு, வழவழப்பான தொடை எலும்புக் கீழ் முனையின், முட்டிச்சில் பரப்புடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. இத் தொகுப்புப் பரப்பு, ஒரு கோட்டினால் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. வெளிப்பாதி பெரியது. தொடை எலும்பின் அமைய முண்டுடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது.

முட்டிச் சில் விசி (Ligamentum Patellae) முட்டிச் சில் முனையுடன் ஒட்டி, முன்கால் உருளில் (Tibial tubercle) சேருகிறது.

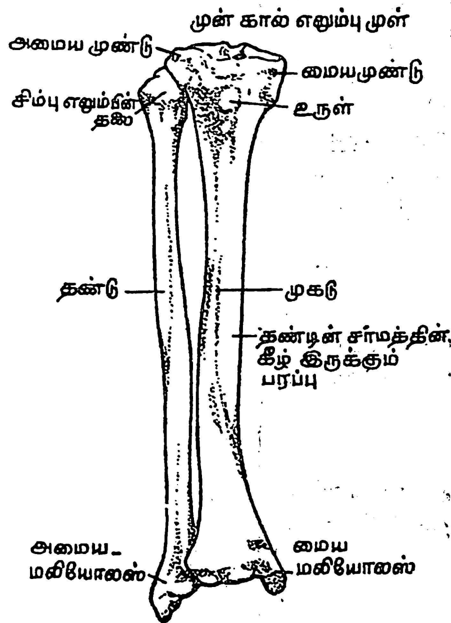
முட்டிச் சில் முனை கீழேயும், பெரிய தொகுப்புப் பரப்பு அமையப் பின்புறமாகவும் பிடித்துப் பார்த்தால், முட்டிச் சில் உடலின் எந்தப் பக்கம் சேர்ந்தது என்று கூறிவிடலாம்.

## முன் கால் எலும்பு (கீழ்க் கால் உள் எலும்பு)
## (Tibia)

முன் கால் எலும்பு, சிம்பு எலும்பிற்கு உட்புறமாக இருந்து, கீழ்க் காலில் முக்கிய எலும்பாகும் இரு முனை, ஒரு தண்டு கொண்ட நீண்ட எலும்பாகும்.

**மேல் முனை :** மைய, அமைய முண்டுகளைப் பெற்றது.

முண்டுகள் எலும்பு அகன்ற மேல் பாகம் ஆகும். இதன் மேல் பரப்பு, தொடை எலும்புத் தொகுப்புக் கொண்டு, முட்டிப் பூட்டாக, தொகுப்புப் பரப்பாகும். பரப்பு வழவழப்பானது. தொகுப்புப் பரப்புக் குழியாக, ஓரத்தில் 'பிறைக் குருத்தெலும்பு' (Semilunar cartilage) உள்ளது. இக் குழியில் தொடை எலும்பு கீழ் முனை அமர்கிறது. இப்பரப்புகள் இடை, 'முன்கால் எலும்பு முனை' (Spine of the tibia) 'முண்டு இடை உயர்வு' (Intercondylar eminence) எனப்படும் உயர்ந்த பாகம் உண்டு. சிலுவை விசிகள், இம் முனையின் முன்னும் பின்னும் ஒட்டியுள்ளன.



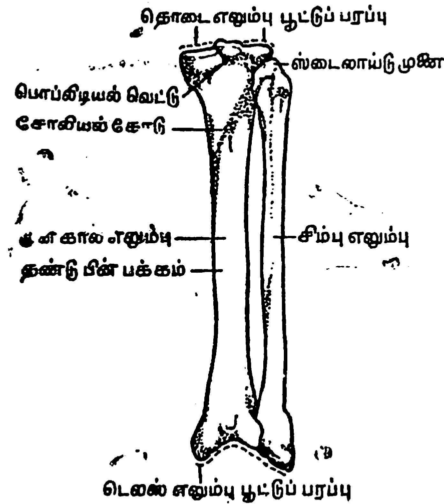

படம் 55. வலது முன் கால் எலும்பு; சிம்பு எலும்பு: முன் பக்கம்

மைய முண்டு, பின்புறத்தில், 'அரைச் சவ்வுத் தசை' (Semi membranosus muscle) ஒட்ட ஒரு கோட்டுப் பள்ளம் (Groove) உள்ளது. அமைய முண்டு, பின்புறத்தில், சிம்பு எலும்புடன் தொகுப்புக் கொள்ளச் சிறிய தொகுப்புப் பரப்பு உண்டு. இது 'மேல் முன்பின் கால் எலும்புகள் பூட்டு' ஆகும். பொப்லீட்டியல் வெட்டு, இம் முண்டுகளைப் பின்புறத்தில் பிரிக்கிறது.

முன்கால் உருள் (Tibial tubercle). முண்டுகள் கீழே, முன்னால் உள்ளது. மேல் பகுதி, குவாட்ரிசப் நீட்டித் தசை நாணுகிய முட்டிச்சில் நாணுக்கு ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது. கீழ்ப் பகுதி

சர்மத்தின் கீழ் இருந்து, முட்டி இடும்போது உடலின் பாரத்தைத் தாங்குகிறது.

**தண்டு :** குறுக்கே முக்கோண வடிவம் உடையது. மூன்று ஓரம், மூன்று பரப்பு உடையது. முன் ஓரம் தெளிவானது. முன் கால் உருளிலிருந்து தொடங்கிக் கீழே செல்கிறது. நடுப் பாகச் சர்மத்தில் கீழ் இருந்து 'முன் கால் வரம்பு' (Tibial crest) எனப்படும். கீழே, மைய மலியோலஸ்சை(Medial malleolus) நாடிச் செல்கிறது. மையப் பரப்பு, அநேகமாக சர்மத்தின் கீழே உள்ளது. அமையப் பரப்பு, மேல் மூன்றில் இரண்டு பாகம், 'முன் கால் முன் தசை' (Tibialis anterior) ஒட்ட இடமளிக்கிறது. பின்புறத்தில் 'சோலியல் கோடு' (Soleal line) என்ற கனத்த வரம்பு கீழே, மையமாகச் செல்கிறது. பொப்லீடியஸ் தசை (Popliteus muscle) இக் கோட்டின் மேல், ஒட்டுகிறது. இக் கோட்டிற்குக் கீழே பின்புறம் முன்கால் பின் தசையினுலும் (Tibialis posterior) விரலில் மடக்குத் தசைகளினுலும் (Flexors of the toes)} மூடப்பட்டுள்ளது.




படம் 56. வலது முன் கால் எலும்பு - சிம்பு எலும்பு : பின் பக்கம்

**கீழ் முனை :** கணுக்கால் பூட்டில் பங்கு கொள்கிறது. சிறிது அகன்று, மைய ஓரத்தில் கீழே நீண்டு, 'மைய மலியோலஸ்' எனப்படுகின்றது. கீழே, 'டெலஸ்' (Talus) எலும்புடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. இவ்வெலும்பின் ஓரம், இப் பூட்டின் விசிகளுக்கு ஒட்டிடம் கொடுக்கின்றது. முன் கால் எலும்பின் முன் பாகம் வழவழப்பாக நுனிக்காலு (Foot) க்குச் செல்லும் தசை

நாண்கள், அதன் மேல் வழுவிச் செல்கிறது. கீழ் முனையின் அமையப் பரப்பு, பின் கால் எலும்பு (சிம்பு எலும்பு)டன் கீழ் முன் பின்கால் எலும்புகள் பூட்டில் பங்கு கொள்கிறது. முன் கால் எலும்பு, தொடை எலும்பு, சிம்பு எலும்பு, டெலஸ் (Talus) எலும்புகளுடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது.

## சிம்பு எலும்பு: பின் கால் எலும்பு
## (Fibula)

காலின் அமைய எலும்பு: இரு முனை, ஒரு தண்டு கொண்டு நீண்ட எலும்பு.

**மேல் முனை:** தலையாகும். முன் கால் எலும்பு முண்டின் வெளிப்புறத்து, பின் பகுதியுடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. ஆனால். முட்டிப் பூட்டில் பங்கு கொள்வதில்லை. அதன் நுனி, 'ஸ்டைலாய்ட் முனை' (Styloid process) எனப்படும். முட்டிப் பூட்டு சீகி ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது. தலைத் தொடை, இருதலைத் தசைக்கு (Biceps femoris) ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது.

**தண்டு:** மெல்லியதாக, தசைகள் கூட்டத்தின் நடுவே ஆழமாக உள்ளது; பல தசைகள் ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது.

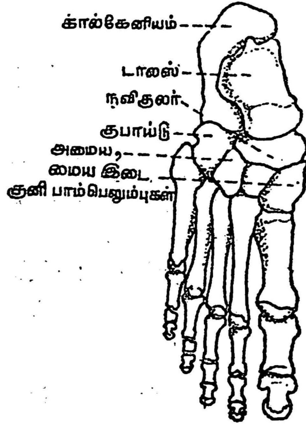
**கீழ் முனை:** கீழே நீண்டு, அமைய மாலியோலசாகிறது. அமைய மாலியோலஸ் பின்புறத்தில் ஒரு பள்ளம் உண்டு. 'மாலியோவர் குழி' எனப்படும். கணுக்கால் பூட்டு விசி ஒன்றாக ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது. முன் கால் எலும்பின் மைய மாலியோலசைவிட, அமைய மாலியோலஸ் கீழே இருக்கிறது. இதன் வெளிப் (அமையப்) பரப்பு சர்மத்தின் கீழ் உள்ளது. மையப் பரப்பு, டலஸ் எலும்பின் வெளிப் பரப்புடன் தொகுப்புக் கொண்டு கணுக்கால் பூட்டில் பங்கு கொள்கிறது.

## நுனிக்கால் எலும்புகள்

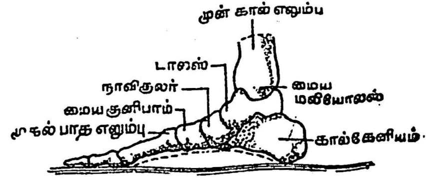
கணுக்கால் எலும்புகள் எட்டு உள்ளன. இவை குட்டை எலும்பு. இவை ஒருமித்த எலும்பு மேல் பரப்புக் கொண்ட பொறை எலும்பு. நிற்கும்போது இவை உடலின் பாரத்தைத் தாங்குகின்றன.

கால்கேனியம் (Calcaneum) நுனிக் கால் எலும்புகள் பெரியவை. பின்புறத்திலிருந்து குதி காலாகி, உடல் பாரத்தைப் பூமிக்குச்

செலுத்துகிறது. கால்கேனிய தசைநாண் மூலம் (கீழ்) கால் பின் தசைகள் ஒட்டுகின்றன. மேலே டலஸ் உடனும் முன்னால் குபாய்ட் உடனும் தொகுப்புக் கொள்கிறது. மையப் பரப்பிலிருந்து வெளிவரும் ஒரு தட்டை முனை 'சஸ்டன்டெகுலம் டலே' (Sustentaculum tali) எனப்படும். டலஸ் எலும்பைத் தாங்குகிறது. மைய நுனிக்கால் வளைவைக் காக்கும் வளை விசி (Spring ligament) யை ஒட்ட இடம் அளிக்கிறது.




படம் 57. வலது நுனிக் காலின் எலும்பு: மேல் பரப்பு



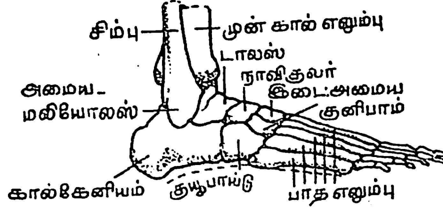

படம் 58. வலது நுனிக்காலின் எலும்புகள்: மைய நீண்ட வளைவு காட்டப்பட்டுள்ளது.

டாலஸ் நுனிக்காலின் நடு, உயர்ந்த பாகமாகும் கீழ்க் கால் எலும்பைத் தாங்குகிறது. இரு பக்கங்களிலும் மாலியோலசுடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. கீழே கால்கேனியத்துடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. தலை, கழுத்து, உடல் என்று பிரிக்கப்படுகிறது. தலை, கழுத்தின் மூலம், உடலுடன் சேர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. டாலஸ் தலை, முன்னால் நவிகுலர் (Navicular) எலும்புடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. சஸ்டன் டெகுலர் டலையிலிருந்து நவிகுலர்க்குச் செல்லும் வளைவிசி, இதைத் தாங்குகிறது.

நவிகுலர் எலும்பு, நுனிக்காலின் மையப் பாகத்திலிருக்கிறது. பின்னால் டாலசும், முன்னால் மூன்று குனிபாம் (Cuneiform) எலும்புகளும் உள்ளன. மைய ஓரத்தில் இருக்கும் உருளை, 'நவிகுலர் உருள்' எனப்படும்.

குனிபாம் எலும்புகள் (மைய, நடு, அமைய) பின்னால் நவிகுலருடனும், முன்னால் மைய மூன்று பாத எலும்புகளுடனும் (Metatarsal) தொகுப்புக் கொள்கிறது.

**குபாய்ட் (Cuboid):** நுனிக் காலின் அமையப் பகுதியில் உள்ளது. பின்னால் கால்கேனியத்துடனும், முன்னால் அமைய இரண்டு பாத எலும்புகளுடனும் தொகுப்புக் கொள்கிறது. அமையப் பரப்பில் ஒரு வெட்டு உண்டு. இது கீழ்ப் பரப்பிலுள்ள ஒரு பள்ளக் கோட்டின் பாகமாகும். இதில் பெரோனியஸ் நெட்டைத் தசை நாண் (Peroneus longus) இருக்கிறது.




படம் 59. வலது நுனிக் கால் எலும்புகள்: அமைய நீண்ட வளைவு காட்டப்பட்டுள்ளது

**பாத எலும்புகள் :** ஐந்து. இரு முனை ஒரு தண்டு கொண்ட நீண்ட எலும்புகள். மேல் முனை, கணுக்கால் எலும்புடனும், கீழ் முனை விரல் எலும்புகளுடனும் தொகுப்புக் கொள்ளும்.

முதல் பாத எலும்பு, தடித்துக் குட்டையாக இருக்கும். இரண்டாவது எல்லாவற்றிலும் நீண்டது. ஐந்தாவது கணுக்கால் முனையில் வெளிப்புறமாக ஒரு முளை பெற்றிருக்கும்.

**விரல் எலும்புகள் :** கை விரல் எலும்புகள் போன்றவை. ஆனால், சிறியவையாக இருக்கும்.

**நுனிக்கால் வளைவுகள் :** நான்காகும். மைய அல்லது உள் நீட்ட வளைவு : பின்னிருந்து முன் அவை கால்கேனியம் வளைவில் பின் பாதமாகவும், டலஸ் வளைவின் உச்சியாகவும், நவிகுலர், மூன்று குனிபாம், உள் மூன்று பாத எலும்புகளின் தலைகள் வளைவின் முன் பாதமாகவும் அமைந்துள்ளன.

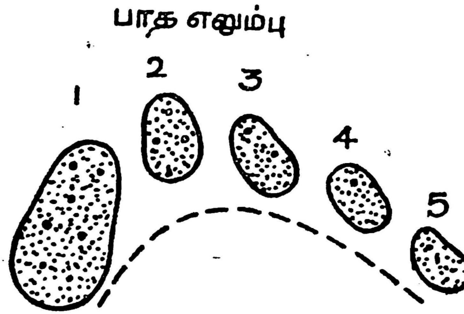
அமைய அல்லது வெளி நீட்ட வளைவு : கால்கேனியம், குபாய்ட், அமைய இரண்டு பாத எலும்புகளாகும்.

குறுக்கு வளைவுகள் இரண்டு. அவை குறுக்குக் கணுக்கால் எலும்பு வளைவு. குறுக்குப் பாத எலும்பு வளைவு. குறுக்குக் கணுக்கால் எலும்பு வளைவு கணுக்கால் எலும்புகளால் ஆக்கப் பட்டது. குறுக்குப் பாத எலும்பு வளைவு, 'முன் குறுக்கு வளைவு' என்றும் அழைக்கப்படும். இது பாத எலும்புத் தலைகளால் ஆக்கப்

பட்டது. முதலும், ஐந்தாம் தலையும் வளைவின் பாதங்கள் ஆகும். நிற்கையில், இவ்வளைவு, பூமியைத் தொட்டிருக்கும். மற்ற ஓய்வு சமயங்களில் வளைவு தெளிவாக வளைந்திருக்கும். வளைவின் எலும்புகள், விசியாலும், தசையாலும் இணைத்தும், பலப்படுத்தியும் இருக்கின்றன.

**மருத்துவக் குறிப்பு:** தொடை எலும்பு கழுத்து முறிவு, தடிக்கி விழுதல் போன்ற மறைவான காயம் போன்றதால் உண்டாகும். இவை முதியோர்களில் சகஜம். தண்டு முறிந்தால், கால் அமைப்பு, தசைக் குறுக்கத்தால் மாறுபடும்.

பாத எலும்பு




படம் 60. பாத எலும்புகள் தலைவழியாகச் செல்லும் வெட்டமைப்பு (Section) முன் குறுக்கு வளைவு காட்டப்பட்டுள்ளது. பாத எலும்பு (Metatarsal Bones)

தொடைத் தசைகளின், பலத்த சுருக்கத்தால், முட்டிச்சில் குறுக்கே முறியும். முட்டிச் சில் மேல் நேராக, அல்லது முட்டிச்சில் மேல் விழுவதால் ஏற்படும் முறிவு நட்சத்திர முறிவாகும்.

கீழ்க்கால் எலும்பு (முன் கால் எலும்பு, சிம்பு எலும்பு) ஒன்றுக அல்லது தனியாக முறியும். சிம்பு எலும்பு, கீழும், நடுப் பாகமும் கூடும் இடத்தில் எளிதாக முறியும். இத்துடன் கணுக்கால் பூட்டு நழுவலாம்; அல்லது முன் கால் எலும்பின் மாலியோலஸ் பிரியலாம்.

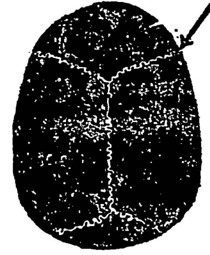
தட்டை நுனிக் கால் (Flat foot) பெஸ்பெலேனஸ் (Pes planus) பாத எலும்பு வளைவுகள் தட்டையாவதால் உண்டாவது. இது விரல் நரம்பின் மேல் அழுத்தி, வலி உண்டாக்கும் விரல் நரம்புக் கட்டி (Digital neurema) (மார்டன் பாத எலும்பு வலி - Morton's metatarsalgia).

கால் பெரும் விரல் உள் வளைதல் (Halles Valgus) கால் பெரும் விரல் (கட்டை விரல்) உள் வளைந்து, இரண்டாம் விரல் மேலிருக்கும். இரணமான கட்டியும் (Bunion) இருக்கும்.

# 5. எலும்புக் கூட்டின் பூட்டுகள்

## (The Joints of the Skeleton)

இரண்டு, அல்லது மேற்பட்ட எலும்புகள் கூடுவதற்குப் பூட்டு (தொகுப்பு) எனப்படும். பூட்டியல் என்பது பூட்டின் படிப்பாகும். நார் பூட்டு, குருத்தெலும்புப் பூட்டு, சுரப்புப் பூட்டு (Fibrous Joint, Cartilaginous Joint, Synovial Joint) என்று மூன்று வகைப்படும்.



படம் 61. அசைவற்ற பூட்டு. மண்டைப் (கபாலம்) பூட்டுகள்

அசைவைக் குறித்த பூட்டுகள் அசைவற்ற (Immovable), சிறிது அசைவு பெற்ற (Slightly movable), நன்ருக (அதிக) அசைவு பெற்ற (Freely movable) என மூவகைப்படும்.

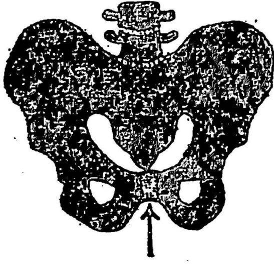
நார் பூட்டு (Fibrous Joint; Symarthroses) அசைவற்ற பூட்டாகும். கபாலத்தின், மண்டை முன் தொகுப்பு, மண்டை உச்சித் தொகுப்பு, மண்டையின் தொகுப்பு உதாரணங்களாகும்.

அம்புக் குழிப் பூட்டு (Peg and socket) கொம்போசிஸ் (Gomphosis) பல்லும் அதன் குழியுமாகும்.

சவ் பூட்டு 'சின்டிஸ்மோசிஸ்' (Syndesmosis) இதில் தொகுப்புப் பரப்புகள் ஜவ்விஞல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உதாரணமாக, முன் கால் சிம்புக் கீழ்ப் பூட்டு.

குருத்தெலும்புப் பூட்டு'ஆம்பிஆர்கோரசிஸ்' (Amphiarthroses) இவை சிறிது அசைவு பெற்றது. பூட்டுப் பரப்பிடையே ஏதேனும் இருக்கும். உதாரணமாக, இடுப்பு முன் எலும்பு முன்பூட்டில் குருத்தெலும்பு வில்லை உண்டு. முதுகெலும்பு இடைப் பூட்டில், முதுகெலும்பிடைக் குருத்தெலும்பு வில்லை உண்டு. மார்பு எலும்பின் பிடிப்பாகமும், உடலும் தொகுக்கும் இடம்.

சிம்பிசிஸ் (Symphysis) என்பது சிறிது அசைவு கொண்ட நார் குருத்தெலும்பு இடையே உள்ள பூட்டாகும். இவற்றை உடலின் மையத்திற் காணலாம். இவை 'இரண்டாம் வகைக் குருத்தெலும்புப் பூட்டு' (Secondary cartilagenous Joint) எனப்படும்.



படம் 62 குருத்ததெலும்புப் பூட்டு, இடுப்பு முன் எலும்புப் பூட்டு, முதுகெலும்பிடைப் பூட்டு (Symphysis Pubis and Intervertebral Joints). (படம் 40 பார்க்க)

முதல் வகைக் குருத்தெலும்புப் பூட்டு அல்லது 'நிலையில்லாக் குருத்தெலும்புப் பூட்டு' நீண்ட எலும்பின் டையபிசிசுக்கும் எப்பிபிசிசுக்கும் இடையே, வளர்ச்சி முழுமை அடையும் முன் காணலாம்.

சுரப்புப் பூட்டு : (டைஆர்த்ரோசிஸ்) நன்ருக அசைவு பெற்ற பூட்டு. இதில் பலவகை உண்டு. ஆனல், ஒரே அம்சங்கள் பெற்றிருக்கும்.

நன்ருக அசையும் பூட்டின் அம்சங்கள் :

பூட்டில் பங்கு கொள்ளும் எலும்பு முனைகள் வழுப்புக் குருத்தெலும்பால் மூடப்பட்டிருக்கும் எலும்புகளை ஒன்ருக அமைக்க விசி அவசியம்.

பூட்டுக் குழி : சுற்றிலும் நார் மேலுறை (Capsule) உண்டு. இதை விசிகள் பலப்படுத்தும்.

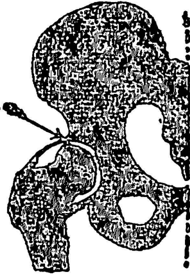
சுரப்புச் சவ்வு : பூட்டின் உட்புறத்தில் எல்லா இடங்களிலும் வழுப்புக் குருத்தெலும்பு தவிரப் பரவி இருக்கிறது. நீரான ஒரு சுரப்புப் பொருளைச் சுரக்கிறது. இது பூட்டிற்கு வழுவழுப்பை அளிக்கிறது.

சுரப்புப் பூட்டு வகைகள் : ஆறு ஆகும். சருக்குப் பூட்டு, வழுக்குப் பூட்டு (Gliding Joint, Plane Joint) இரு எலும்பின் தட்டைப் பரப்புகள், ஒன்ருேடொன்று வழுக்கும் (சருக்கும்). உதாரணம், மணிக்கட்டுப் பூட்டு, கணுக்கால் பூட்டு.

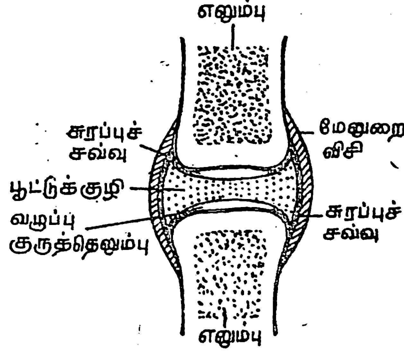
பந்துக் (குழி) கூடுப் பூட்டு (Ball and socket Joint) உருண்டையான ஓர் எலும்பின் முனை, குழியான மற்ருேர் எலும்புள் பதியும். பல திக்கில் அசைவு உண்டு. உ-ம். இடுப்புப் பூட்டு, தோள் பூட்டு.

**கீல் பூட்டு (Hinge Joint):** இதில் ஒரு வட்டப் பரப்பு, மற்றொரு வட்டப் பரப்புடன் இணைந்து, கீல் போல், ஒரு திக்கில் மட்டும் அசைவு பெறும். உ-ம். முழங்கைப் பூட்டு.

**பிதுக்கப் பூட்டு:** புடைப்புப் பூட்டு (Condyloid Joint) கீல் பூட்டு போலாகும். ஆனால், பக்கவாட்டிலும், முன்னும் பின்னும் அசைவு பெற்றிருக்கும். இதனால், மடக்கல், நீட்டல், உள் இழுத்தல் (Adduction), வெளித் தள்ளல் (Abduction) அசைவுகள் நடக்கும். சுற்று அசைவு (Circumduction) உண்டு. ஆனால், சுழல் அசைவு (Rotation) இல்லை.



படம் 63. சுரப்புப் பூட்டு (Synovial Joint)




படம் 64. சுரப்புப் பூட்டுக் குறுக்கு அமைப்பு அசைவுப் பூட்டு உண்டாக்கும் பகுதிகள் காட்டப்பட்டுள்ளது

**சுழியாணிப் பூட்டு (Pivot Joint):** சுழல் அசைவு மட்டும் உண்டு. உ-ம். தலையில் பிடரி வளையம் (Atlas) அச்சினைச் சுற்று கிறது. மற்றொன்று, உள்ளங்கை மலர்த்துவதிலும், கவிழ்ந்து கிடத்தலும் முன்கை உள் எலும்பு, சிம்பு எலும்பு அசைவுகள்.

**சேணப் பூட்டு:** குழிகுவிப் பூட்டு (Saddle Joint): உ-ம். டிரபிசியத்திற்கும் முதல் பாத எலும்பிற்கும் இடையே 'ஓ' உள்ளது. அசைவு அதிகம் அளிக்கிறது. ஒரு குழி குவிப் பரப்பு மற்றொரு குவி, குழிப் பரப்புடன் இணைகிறது. இதனால், குறுக் கிலும், நெடுக்கிலும் எலும்புகள் ஒருமித்து இணைகின்றன. இதனால், கை கட்டை விரலுக்கு, மடக்கல், நீட்டல், உள் இழுத்தல், வெளித் தள்ளுதல், இவை அனைத்தும் சேர்ந்த சுற்றல், ஆகிய அசைவுகள் ஏற்படுவதைக் காணலாம். கட்டை விரல், மற்ற விரலைத் தொடவும் அசைவு உண்டு.

**அசைவுகள்.** மூன்றாகப் பிரிக்கலாம். வழுக்குதல், சருக்குதல் (Gliding movements), இரண்டு தட்டைப் பரப்புகள் ஒன்றின் மேல்

ஒன்று அசைதல். உ-ம். மணிக்கட்டு எலும்பும் உள்ளங்கை எலும்பும் அசைதல்.

**கோண அசைவு (Angular movements):** அசைவின் திக்கைக் குறித்து வர்ணிக்கப்படும். உ-ம். மடக்கல், நீட்டல், குறுக்கு அச்சின்மேல் நடப்பது. கணுக்காலில் புறம் மடக்கல் (Dorsiflexion) பாத மடக்கல் (Plantar Flexion) எனப்படும். உடலின் மையத்தை நோக்கிச் செல்லும் அசைவு, உள் இழுத்தல் (Adduction) எனப்படும். அமையத்தை நோக்கிச் செல்லுதல் 'வெளித் தள்ளுதல்' (Abduction) எனப்படும். இவை முன்-பின் செல்லும் அச்சு, மேல் நடக்கும் அசைவுகள் ஆகும்.

**சுழல் அசைவு (Rotation movements):** இதில் ஓர் எலும்பு மற்ருேர் எலும்பைச் சுற்றி அல்லது மற்ருேர் எலும்புள் சுழியாணிப் பூட்டு போல் அசைவது. உ-ம். கீழ் முன் கை உள் எலும்பு, முழ எலும்பின் மேல் சுழலுதல். இது தோள் பூட்டிலும், குறைந்த அளவிற்கு இடுப்புப் பூட்டிலும் காணலாம். சுற்று அசைவு (Circumduction) சுழல் அசைவும், கோண அசைவும் கலந்து, வட்டமாக அசைவு பெற்றது. உ-ம். கையை முன் கொண்டு, மேல் கொண்டு, பின் கொண்டு, கீழ்க் கொண்டு செலுத்தல். மடக்கல், நீட்டல், உள் இழுத்தல், வெளித் தள்ளல், சுழலுதலும் இருக்கும்.

பூட்டு அசைவின் கட்டுப்பாடு, தொகுப்புப் பரப்பின் வடிவத்தைப் பொருத்தது. உ-ம். முழ எலும்பின் முனை (Olecronon process) மேல் கை எலும்புடன் முட்டுவதால், முழங்கைப் பூட்டு நீட்டல் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. விசிகள் அசைவைக் கட்டுப் படுத்தும். உ-ம். இடுப்புப் பூட்டின் முன்னிருக்கும், 'இடுப்புப் பின் எலும்புத் தொடை—எலும்பு விசி' (Ileo-femoral ligament) இடுப்பின் நீட்டலைக் கட்டுப்படுத்தும். கை மடக்கலும், கால் தொடைமேல் மடக்கலும் தசைகளினுல் கட்டுப்படுத்தப் படுகின்றன.

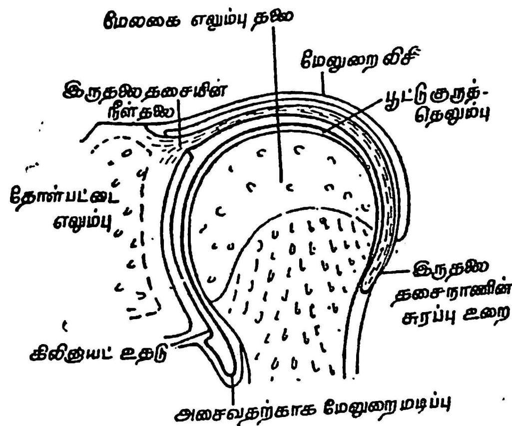
## கையிலுள்ள பூட்டுகள்
## (Joints of the upper extremity)

**மார்பெலும்பு-காறைப் பூட்டு (Sterno clavicular Joint):** வழுக்குப் பூட்டாகும். காறை எலும்பின் உள் முனையும் (மைய) மார்பெலும்பின் காறைக் குழியும் (Clavicular facet) தொகுப்புக் கொள்ளும். நார் குருத்தெலும்பு வில்லை. இப் பூட்டின் குழியுள் இருந்து, குழியை இரண்டாகப் பிரிக்கிறது. ஆகையால், இரண்டு

வழுக்குப் மூட்டாகிறது. எலும்புகள் விசிகளினுல் இணைக்கப்படு கின்றன. குழி சுரப்புச் சவ்விஞல் உள்ளே தழுவப்பட்டுள்ளது.

**அக்ரோமியோ - காறைப் மூட்டு (Acromio - Clavicular Joint) :** காறை எலும்பின் வெளி முனையும், தோள்பட்டையின் அக்ரோ மியன் முனையும் தொகுப்புக் கொள்கிறது.

**தோள் வளையத்தின் (Shoulder girdle)** அசைவுகள் : தோள் பட்டை, காறை எலும்புகளிடையே சிறிதளவு வழுக்கு அசைவு உண்டு. தோள்பட்டை எலும்பு, மார்புக் கூட்டின் மேல் அசைவது, தோள் மூட்டில், மேல் கை எலும்பின் அசைவை அதிகரிக்கிறது.




படம் 65. தோள் மூட்டு - குறுக்கமைப்பு

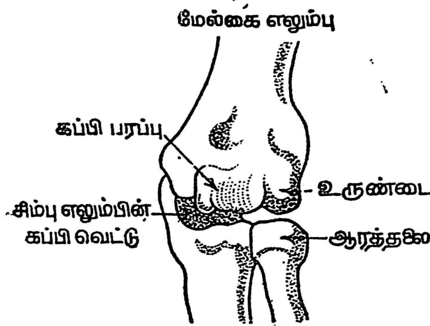
**தோள் மூட்டு :** தோள் - மேல் கைப் மூட்டு, சுரப்புப் மூட்டைச் சேர்ந்த பந்துக் குழி வகையைச் சேர்ந்தது. உருளையின் மூன்றில் ஒரு பாகம் கொண்ட மேல் கை எலும்பின் தலை. தோள்பட்டை எலும்புக் குழியுடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது. 'குழி உதடு' **(Glenoid labrum)** எனப்படும். நார் குருத்தெலும்பின் வளையத் தால் குழி ஆழமாக்கப்படுகிறது. எலும்புகளை இணைக்கும் விசிகள் தளர்ந்த மேலுறை ஆகிறது. இங்கு அசைவின் அளவு, கட்டுப்பாடு ஆகியவற்றைச் சுற்றியிருக்கும் தசைகள் கண் காணிக்கின்றன. வெளிக் காற்றின் அழுத்தத்தால் எலும்பு இடம் நழுவாமல் இருக்கிறது. தளர்ந்த மேலுறை விசி, எல்லாத் திக்கிலும் வெளித் தள்ளல், உள் இழுத்தல், மடக்கல், நீட்டல், மையச் சுழலுதல், அமையச் சுழலுதல், சுற்றல் ஆகிய அசைவு களுக்கு இடம் அளிக்கிறது.

இருதலைத் தசையின், நீள் தலை, பூட்டுக் குழியுள் புகுந்து, மேலுறையைக் கிழித்து, பைசிபிட்டல் பள்ளக் கோடு (Bicipital groove) அமர்ந்து வெளி வருகிறது.

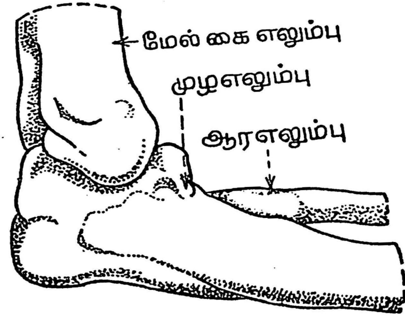
**அசைவுகள் :** மேலுறை விசியின் தளர்ந்த தன்மையால் அசைவு எல்லாத் திக்கிலும் உள்ளது.

**மடக்கல் :** கையை முன் கொண்டு, மார்பு குறுக்கே கொண்டு செல்லுதல், பெக்டொராலிஸ் மேஜர் (Pectoralis major) தசையினுல்.

**நீட்டல் :** தோள்பட்டை எலும்பின் அக்குள் ஓரத்தில் ஒட்டியிருக்கும் டிரீஸ் மேஜர் (Teres major) லாடிஸ்மஸ் (Latissimus dorsi) தசைகளினுல்.




படம் 66. இடது முழங்கைப் பூட்டின் எலும்பு அமைப்பு: முன் பக்கம்




படம் 67. இடது முழங்கைப் பூட்டு மடக்கி

**வெளித் தள்ளுதல் :** கையை உடலுக்குச் செங்கோணமாக (Right angle) வைத்தல், டெல்டாய்டு (Deltoid) சூப்ரஸ்பைனுடஸ் (Supraspinatus) தசைகளினுல்.

**உள் இழுத்தல் :** கையின் கனத்தாலும், முன்னும் பின்னும் இருக்கும் பெக்டொராலிஸ் மேஜர், டீரிஸ் மேஜர், லாடிஸ்மஸ் டார்சைத் தசைகளினுல் ஆகும்.

**சுழலுதல் :** மைய (உள்) சுழலுதல், அமையச் (வெளி) சுழலுதல், சுற்றுதல் இங்கு உண்டு.

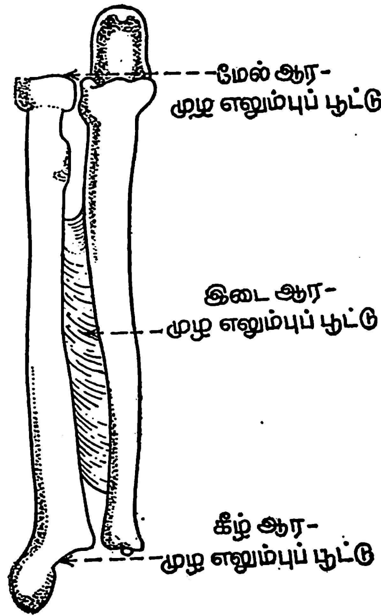
**சுற்றுதல் :** கையை வட்டமாக, மேலே, வெளியே, பின்னே, கீழே கொண்டு செல்லுதல்.

முழங்கைப் பூட்டு : ஒரு கீல் பூட்டாகும். மேல்கை எலும்பின் கீழ் முனையிலுள்ள கப்பியும், முழ எலும்பு மேல் முனையிலுள்ள கப்பி வெட்டி இடையே உள்ளது. இது முழங்கைப் பூட்டின் முக்கிய பாகமான 'மேல் கை முழ எலும்பு' பூட்டாகும். ஆர எலும்பின் தலை மேல் கை எலும்பின் உருண்டை **(Capitulam)** யுடன் தொகுப்புக் கொண்டு 'மேல் கை ஆர எலும்புப் பூட்டாகும்'. இந்த நான்கு தொகுப்புப் பரப்புகள் பூட்டு மேலுறையுள் உள்ளன. ஆர எலும்பு, முழ எலும்புடன் முன்னும் பின்னும், பூட்டின் அசைவில் செல்லுகிறது.

முழங்கைப் பூட்டின் அசைவுகள், மடக்கல் நீட்டல்.

**மடக்கல் :** பிரேக்கியாலிஸ் **(Brachialis)** இருதலைத் தசை **(Biceps)** பிரேக்கியோ ரேடியாலிஸ் **(Brochio radialis)** தசைகளால் நடைபெறுகிறது. நீட்டல் முத்தலைத் **(Triceps)** தசையால் நடைபெறுகிறது.

**முழங்கை நிலைக் கோணம் (Carrying angle of the elbow) :** முழங்கை நீட்டியிருக்கும் போது, கீழ் (முன்) கை, நுனிக்கை மலர்ந்த நிலையில் மேல் கையுடன் 170 பாகை, நிலையில் உள்ளது. மேல் கை எலும்பு, முழ எலும்புகளின் தொகுப்புப் பரப்பின் சாய்ந்த நிலையால் இந்த 170 பாகை உண்டாகிறது. இதில் கொண்டு செல்லும் பொருள்கள் உடலில் படாமல் தூரமாக உள்ளன.




படம் 68. வலது முன்கையின் ஆர-முழ எலும்புப் பூட்டு

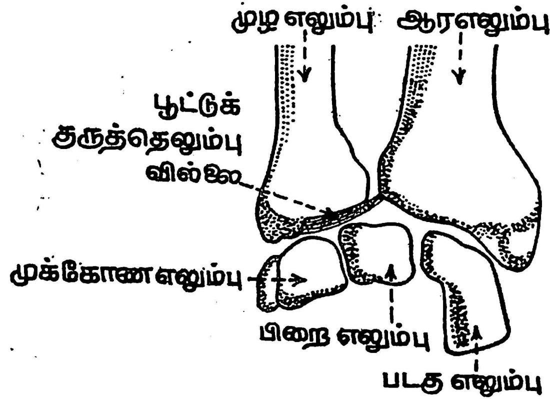
**ஆர-முழப் (எலும்பு) பூட்டுகள் :** மேல் ஆர்-முழக் கீழ் ஆர-முழ எலும்புப் பூட்டுகள் இரண்டு உள்ளன. எலும்பிடைச் சவ்வு **(Interosseous membrane)** மூன்றாவது நடு ஆர-முழப் பூட்டு ஆகும். இச் சவ்வு, முன் கையின் முன் தசைகளைப் பின் தசைகளிலிருந்து பிரிக்கும்,

**மேல்-ஆர முழப் பூட்டு :** ஆர எலும்பின் தலைப் பக்கமும், முழ எலும்பின் ஆர வெட்டும் தொகுப்பு ஆகும். (Radial Notch) வட்ட விசி (Annular ligament) முழ எலும்பின் ஆர வெட்டி ஓரத்தில் ஒட்டி, ஆர எலும்பின் தலையைச் சுற்றி நழுவாமல் காக்கிறது.

**கீழ் ஆர-முழ எலும்புப் பூட்டு :** ஆர எலும்பு கீழ் முனையின் தொகுப்புப் பரப்பும், முழ எலும்பின் தலையிடையே உள்ளது. முக்கோண வடிவம் கொண்ட நார் குருத்தெலும்பு வில்லை முழ எலும்புத் தலையும், மணிக்கட்டுப் பூட்டின் இடையே உள்ளது.

தடையின்றி ஆர எலும்பு, முழ எலும்பு மேல் அசையும், மேல் ஆர முழ எலும்புப் பூட்டில் வட்ட விசியுள், ஆர எலும்புத் தலை சுழலும்போது ஆர எலும்பின் கீழ் முனை, முழ எலும்பின் தலை மேல் சுழன்று நுனிக்கையை மலர்த்தவும் குப்புறுத்தவும் செய்கிறது.

குப்புறுத்தலில், ஆர எலும்பு முழ எலும்புமேல் சுழன்று, உள்ளங்கையைக் கீழ் பார்க்க வைக்கும். இது கீழ்க் கையில் ஆர முழ எலும்பிடையே உள்ள குப்புறுத்து தசையால் (Pronators) நடக்கிறது.




படம் 69. இடது மணிக்கட்டுப் பூட்டில் சேரும் எலும்புகள்

**மலர்தல் :** இதற்கு முரண்பாடான அசைவு. கீழ்க் கை குப்புற நிலையிலிருந்து, உள்ளிருந்து வெளியே சுழன்று, இரு எலும்புகளும் பக்கமான நிலையை அடையும்போது, உள்ளங்கை மேல் நோக்கி நிற்கும். இது கீழ்க் கை பின்புறத்திலுள்ள இரு மலர்தல் தசைகளினாலும் (Supinators) ஆர எழும்பியில் ஒட்டி

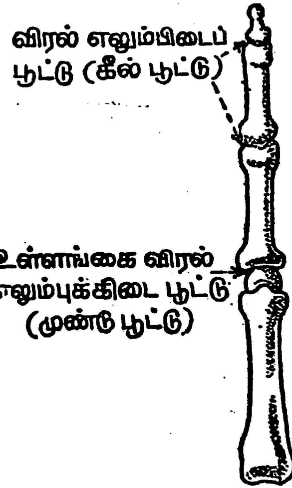
யிருக்கும் பைசப்ஸ் பிரேகியல் (Biceps Braehi) தசையாலும் நடக்கிறது. இந்த அசைவை ஆணித் திருகியால் (Screw) திருகு ஆணியைத் (Screw) திருகும்போதும், கதவு திருகு உருளையைத் (Door knob) திருகும்போதும் காணலாம்.

**மணிக்கட்டுப் பூட்டு (ஆர-மணிக்கட்டுப் பூட்டு):** இது ஒரு பிதுக்கப் (படைப்பு) பூட்டு, ஆர எலும்பு கீழ் முனையும், முழ எலும்புக் கீழ் உள்ள தொகுப்பு வில்லை (Articular disc)யும் ஒரு குழியாகி, அக் குழியில், படகு எலும்பு, பிறை எலும்பு, முக்கோண எலும்பு ஆகியவை அமைகின்றன. மடக்கல், நீட்டல், வெளித் தள்ளல், உள்ளிழுத்தல் ஆகிய அசைவுகள் இங்குள்ளன.

**அசைவுகள்:** நான்கு இவ்விடத்திலுள்ளன. மடக்கல், முன் கை முன்னுலிருக்கும் மடக்கல் தசைகளாலும் (Flexors), நீட்டல், முன் கை பின்னுலிருக்கும் நீட்டுத் தசைகளாலும் நடைபெறுகின்றன. வெளித்தள்ளல் மணிக்கட்டின் ஆரப் பக்கத்திற்கும், மடக்கல், நீட்டல் தசைகள் ஒன்ருக வேலை செய்வதாலும், உள் இழுத்தல், மணிக்கட்டின் முழப் பக்கத்திலிருக்கும் தசைகளால் நடக்கிறது. (அசையும்போது எந்த எந்தத் தசைகள் சுருங்குகின்றன என்று கவனித்தல், பூட்டின் அசைவு பற்றிப் படித்தலுக்கு நன்று).

## நுனிக்கை, விரல்களின் பூட்டுகள்

**மணிக்கட்டுப் பூட்டு:** மணிக்கட்டு எலும்புகளின் தொகுப்புப் பரப்புகள், தட்டையாகவும் வழவழப்பாகவும் இருக்கும் தட்டைப் பரப்புகள், ஒன்ருேடொன்று எளிதில் அசைந்து, வழுக்குப் பூட்டாகின்றன. தனியே அவை நெருங்கி இருந்து, குறைந்த வழுப்பு அசைவு பெற்ருலும், அவை எல்லாம் ஒன்று கூடி அசைவு நிறைய அடைகின்றன.



படம் 70. உள்ளங்கை விரல் எலும்புகள் பூட்டு

**மணிக்கட்டு-உள்ளங்கை எலும்புப் பூட்டு:** வழுக்குப் பூட்டைச் சேர்ந்தவை. கீழ் வரிசை மணிக்கட்டு எலும்பின் கீழ்ப் பரப்பும், ஐந்து உள்ளங்கைஎலும்புகளின் மேல் தொகுப்புப் பரப்பும், இப்பூட்டில் பங்கு கொள்கின்றன. கட்டை விரலின் மணிக்கட்டு. உள்ளங்கை எலும்புப் பூட்டு சேணப் பூட்டு (Saddle Joint)

வகையைச் சேர்ந்தது. முதல் உள்ளங்கை எலும்பின் அடியும், டிரப்பிசியம் எலும்பும் இப் பூட்டில் பங்கு கொள்கின்றன. உள்ளங் கை இடைப் பூட்டு (Inter-netacarpal Joints) உள்ளங்கை எலும்பின் அடிப் பக்கங்களில் தொகுப்புப் பரப்பினுல், வழுக்குப் பூட்டாகின்றன.

உள்ளங்கை-விரல் எலும்புப் பூட்டு: பிதுக்கப் பூட்டு வகையைச் சேர்ந்தது. ஐந்து உள்ளங்கை எலும்பின் தலைகள், அடுத்துள்ள விரல் எலும்புகளின் அடிப் பாகத்திலுள்ள தொகுப்புப் பரப்புடன் தொகுப்புக் கொள்கிறது.

மடக்கல், நீட்டல், வெளித் தள்ளல், உள்ளிழுத்தல் ஆகிய அசைவுகள் இப் பூட்டில் உள்ளன.

விரல் எலும்பிடைப் பூட்டு: கீல் பூட்டாகும். அடுத்த விரல் எலும்பின் தலைகள், தொலை விரல் எலும்பின் அடியிலுள்ள தொகுப்புப் பரப்புடன் தொகுப்புக் கொள்ளும்.

இதில் மடக்கல், நீட்டல் அசைவாகும்.

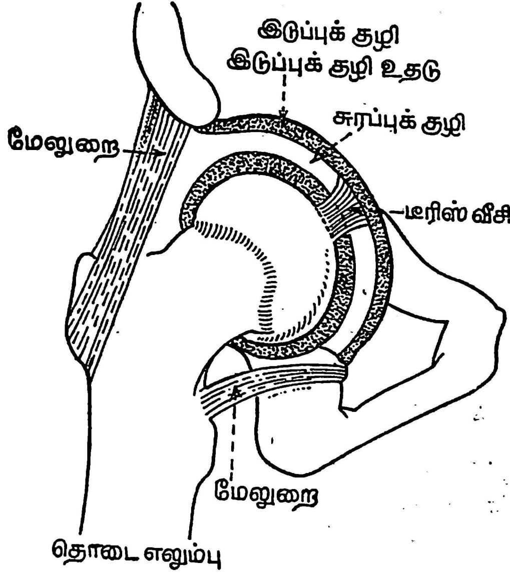
## காலின் பூட்டுகள்

இடுப்புப் பூட்டு: பந்துக் குழி வகையைச் சேர்ந்த சுரப்புப் பூட்டாகும். தொடை எலும்பின் தலை, இடுப்பெலும்பின் குழியில் அமைகிறது. இக் குழி, சுற்றியிருக்கும் குருத்தெலும்பு உதடு களால், ஆழமாகிறது. இவ்வுதடு, குழியில் தொடை எலும்பின் தலையை ஏற்க வசதி அளிக்கிறது.

இடுப்பெலும்புக் குழி இரண்டு பாகமாகப் பிரிக்கப்படும். குதிரை இலாட வடிவம் கொண்ட தொகுப்புப் பரப்பு, மற்றென்று, நடுவிலுள்ள, கரடு முரடான, கொழுப்பு கொண்டுள்ள குழி. இக் குழியின் அடியிலுள்ள பிளவை, ஒரு குறுக்கு விசி' (Transverse ligament) மூடுகிறது. டீரிஸ் விசி (Ligamentum teres) தொடை எலும்பின் தலை நடுவிலுள்ள குழியிலிருந்து, இடுப்பு எலும்புக் குழி வெட்டின் (Acetabular notch) இரு பக்கங் களிடம் ஒட்டுகிறது. இவ்விடத்தில் 'குறுக்கு விசி'யுடன் கலக்கிறது. இவ்விடத்தில், பூட்டுக்குச் செல்லும் இரத்தக் குழாய் நரம்பு நுழைகிறது.

இடுப்புப் பூட்டின் மேலுறை விசி, கனத்துடனும் வலிவுடனும் இருக்கும். இது எல்லாத் திசை அசைவையும் கட்டுப்படுத்தும்.

பல இடங்களில் 'விசி' சிறந்த நார்களினால் பலப்படுத்தப்படு கின்றன. இவற்றில், முக்கியமான முன்னிருக்கும் விசி, 'இலியோ-வெமொரல்' இடுப்புப் பின் எலும்பு, தொடை எலும்பு விசி (Ilio-femoral ligament) இவ்விசி நீட்டலைக் கட்டுப்படுத்துவதால், நிற்கும்போது நிமிர்ந்த நிலையை நீடிக்க வைக்கிறது.




படம் 71. இடுப்புப் பூட்டின் குறுக்கமைப்பு

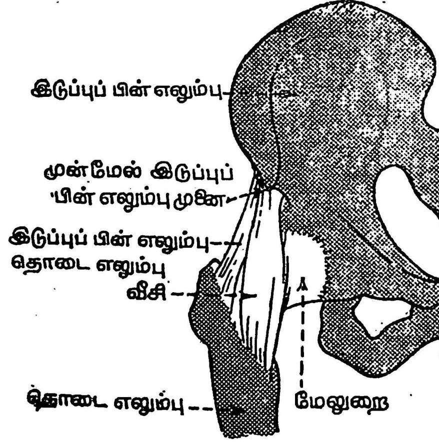
**இடுப்புப் பூட்டின் அசைவுகள் :** மடக்கல், நீட்டல், உள் இழுத்தல், வெளித் தள்ளல், மையச் சுழலுதல், அமையச் சுழலுதல் ஆகும். இவையெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்த அசைவு சுற்றுதல் ஆகும்.

**மடக்கல் :** சோவாஸ், இலியாக்கஸ் தசை சுருக்கத்தால், தொடை வயிற்றை நோக்கிச் செல்வதாகும்.

**நீட்டல் :** பெரும் புட்டத் தசை (Gluteus maximus) சுருக்கத்தால், மடங்கிய தொடையை நீட்டிப் பின்புறமாகச் செல்லுதலாகும். ஆம்ஸ்டிரிங் (Hamstring) தசையும் இடுப்புப் பூட்டை நீட்டும்.

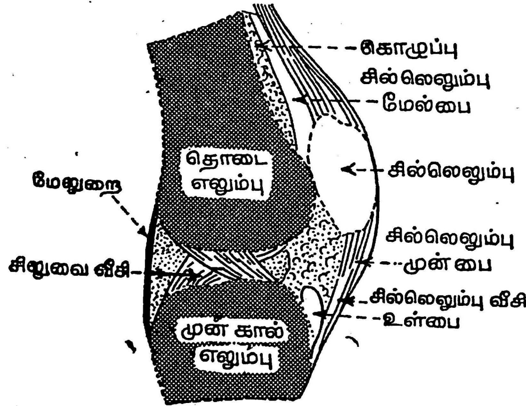
**வெளித் தள்ளல் :** நடுப் புட்டத் தசை, சிறிய புட்டத் தசை டென்சார் வெசியா இலாட (Tensor fascia lata) சுருக்கத்தால், காலை வெளியே தள்ளக்கூடும்.

**உள் இழுத்தல் :** தொடை உட்புறமிருக்கும் உள் இழு தசைகள் (Adductors) சுருக்கத்தால், தொடையை உள் இழுத்து, மற்றத் தொடை முன் குறுக்கே கொண்டு செல்லுதலாகும்.




படம் 72. இடுப்புப் பின் எலும்பு - தொடை எலும்பு விசி இருப்பிடம்

**முட்டிப் பூட்டு :** மாற்றம் அடைந்த கீழ்ப் பூட்டாகும். தொடை எலும்பு முண்டுகளும், முன் கால் எலும்பு முண்டுகளின் தொகுப்புப் பரப்புடன் தொகுப்புக் கொள்ளும். முட்டி அசையும்



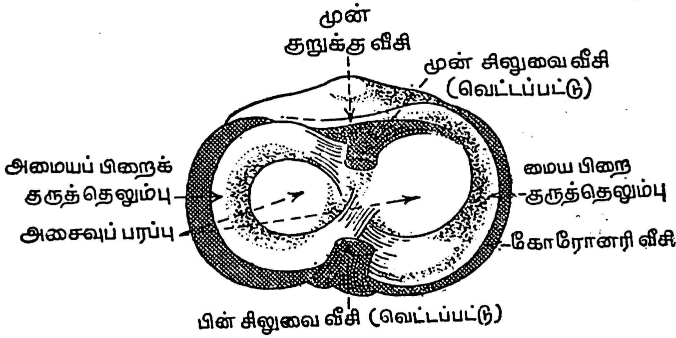

படம் 73. முட்டிப் பூட்டு - குறுக்கமைப்பு

போது, முட்டிச்சில், தொடை எலும்பு வழவழப்பான முட்டிச் சில் பரப்பின் மேல், வழுக்குகிறது. முட்டிச்சில் முட்டிப் பூட்டின் தொகுப்புப் பாகங்களின் முன் இருக்கிறது.

**தொகுப்பிடை (பொருள்கள்) உறுப்புகள் :** முட்டிப் பூட்டினுள் பல முக்கிய உறுப்புகள் உள்ளன. தொடை எலும்பு முண்டுவை ஏற்கப் பிறைக் குருத்தெலும்பு பீட பூமி போன்ற, முன்கால் தொகுப்புப் பரப்பைக் குழியாக்குகிறது. சிலுவை (Cruciate) விசி முன் கால் முண்டு மேலிருந்து, தொடை எலும்பு முண்டிடை வெட்டி இடம் செல்கிறது. இது முட்டிப் பூட்டின் அசைவைக் கட்டுப்படுத்தி, இரு எலும்புகளை இறுக அணைக்கிறது.

**மேலுறை விசி (Capsular ligament) :** அகன்றது. தசை விரிப்பு (Expansions) தசை நாண் விரிப்புப் பூட்டைச் சுற்றியிருந்து, மேலுறை விசியைப் பலப்படுத்துகிறது.

**முட்டிச் சுரப்பு ஜவ்வு :** உடலில் பெரியது. பூட்டு உட்புறம் பரப்பி இருப்பதுடன், சில்லி விசி ஆடியில் மேலும் கீழும் சென்று பல பைகள் (Bursae) ஆகிறது.




படம் 74. இடது, முன்கால் எலும்பின் மேல் பரப்பு. பூட்டுள்ளிருக்கும் சில பொருள்கள் காட்டப்பட்டுள்ளது.

**அசைவுகள் :** மடக்கல், தொடை பின்புறமிருக்கும் ஆம்ஸ்டிரிங் தசை, காஸ்டா (க) நீமியஸ்சுடன் சுருங்குவதாகும். (Gastroc Nemius).

**நீட்டல் :** தொடை முன்புறம் இருக்கும் குவாட்ரிசம் நீட்டித் தசை சுருக்கத்தாலாகும்.

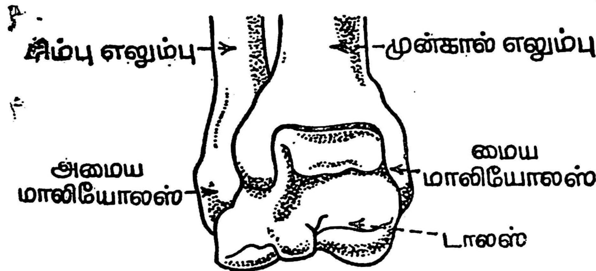
**முன் கால் எலும்பு :** சிம்பு எலும்புப் பூட்டுகள். கீழ்க் கால் எலும்புகளின் மேல், கீழ் முனை இடையிலும் எலும்பிடை விசியால், தண்டு இடையிலும் முன் கை போல், மூன்று பூட்டுகள் உண்டு.

**மேல், முன் கால்–சிம்பு எலும்புகள் பூட்டு :** வழுக்குப் பூட்டாகும். சிம்பு எலும்பின் மேல் முனை, சிறு பள்ளத்துடன்

முன் கால் எலும்பின் அமைய, முண்டு பின்புறமும் தொகுப்புக் கொள்கிறது. எலும்புகள் விசிகளால், இணைக்கப்படுகின்றன. பூட்டு உட்புறம், சுரப்பு ஜவ்வால் பரப்பப்பட்டிருக்கிறது. சிம்பு எலும்பு, முட்டிப் பூட்டில் பங்கு கொள்வதில்லை.

**கீழ் முன் கால்–சிம்பு எலும்புகள் பூட்டு:** கணுக்கால் பூட்டில் பங்கு கொள்ளும் முன்பு, சிம்பு எலும்பு கீழ் முனையின் மையப் பரப்பும், முன் கால் எலும்பின் கீழ் முனையின் அமையப் பரப்பும், தொகுப்புக் கொள்கிறது. இப் பரப்புகள் கீழ்ப் பகுதியில் சிறிய இடம் வழவழப்பாக இருப்பது தவிர, மற்ற அநேக பாகம் சொரசொரப்பாக இருக்கிறது. இப் பரப்பிடையே ஒரு ஜவ்வுண்டு.

**கணுக்கால் பூட்டு:** கீல் பூட்டாகும். முன் கால் எலும்பின் கீழ் முனையும் அதன் மைய மலியோலசும் (Malleolus), சிம்பு எலும்பின் அமைய மலியோலசும் குழியாகி, டாலஸ் எலும்பின் உடலைக் குழியில் ஏற்கிறது. பூட்டின் மேலுறை வேறு முக்கிய விசிகளால் பலப்படுகிறது. மையத்திலிருக்கும் டெல்டாய்ட் (Deltoid) விசி, மைய மலியோலசும் அதன் கீழ் இருக்கும் கணுக்கால் எலும்பிடையே உள்ளது. இவ்விசி, கணுக்கால் சுருக்கில் நைந்துவிடும்.




படம் 75. வலது கணுக்கால் பூட்டு எலும்புகளின் முன் அமைப்பு

கணுக்கால் அசைவுகள் மடக்கல், நீட்டலாகும். இவை புற மடக்கல் (Dorsiflexion) பாத மடக்கல் (Plantarflexion) என்று முறையாக வர்ணிக்கப்படும்.

கீழ் (முன்) கால் முன் தசைகளின் சுருக்கத்தினால் நுனிக்கால் மேலே கீழ்க் கால் நோக்கிச் செல்வது, புற மடக்கலாகும்.

கீழ் (முன்) கால் பின் தசை, காஸ்டா (க) நிமியஸ் தசைச் சுருக்கத்தினால் நுனிக்கால் பாதம் நோக்கி நீள்கிறது. உ–ம். கால் விரல் நுனியால் நடப்பது.

## நுனிக்கால் பூட்டுகள்
## (Joints of the Foot)

கணுக்கால் எலும்புப் பூட்டுகள் வழுக்குப் பூட்டு வகையாகும் எலும்புகள், புறம், பாத, எலும்பிடை விசிகளால் இணைக்கப் பட்டுள்ளன.

டாலஸ் கீழ்ப் பரப்பும், கால்கேனியம் மேல் பரப்பிடையே உள்ள எலும்பிடை விசி, தடித்து வலுத்தது. இது இரு எலும்பின் தொகுப்புப் பரப்பிலும் பள்ளக்கோடு உண்டுபண்ணுகிறது.

**அசைவுகள் :** டாலஸ்-கால்கேனிய பூட்டில் உள் இழுப்பு, வெளித் தள்ளல் போன்ற ஊஞ்சல் (Rocking) அசைவு உண்டு. டாலஸ் தலையும், நாவிகுலர் (Navicular) இடையே உள்ள பூட்டும், கால்கேனியமும் குபாய்டு (Cuboid) இடையே உள்ள பூட்டும், 'மையக் கணுக்கால் எலும்புப் பூட்டு' (Medio-tarsal Joint) என்றும், டலாய்டு கீழ்ப் பூட்டு (Sub taloid Joint) என்றும் வழங்கப்படும். இப் பூட்டுகளில்தான் பாதம் 'உள் நோக்கல்' (Inversion) பாதம் 'வெளி நோக்கல்' (Eversion) அசைவுகள் நடைபெறுகின்றன.

பாத உள் நோக்கலில் நுனிக் காலில் உள் ஓரம் மேலே தூக்கப்பட்டு, பாதம் உள்ளே நோக்குகின்றது. பாதம் வெளி நோக்கலில், நுனிக் காலில் வெளி ஓரம் மேலே தூக்கப்பட்டு, பாதம் வெளி நோக்குகின்றது. இவ்வசைவுடன் டாலோ கால்கேனியப் பூட்டிடை, உள் இழுத்தல், வெளித் தள்ளல் அசைவுகளும் நடக்கின்றன.

கணுக்காலெலும்பு-பாத எலும்புப் பூட்டு. பாத எலும்பு-விரலெலும்புப் பூட்டு, விரலெலும்பிடைப் பூட்டுகள் நுனிக் கையில் வர்ணித்தது போல் ஆகும்.

# 6. எலும்புக் கூட்டின் தசைகள்
## (The Muscles of the Skeleton)

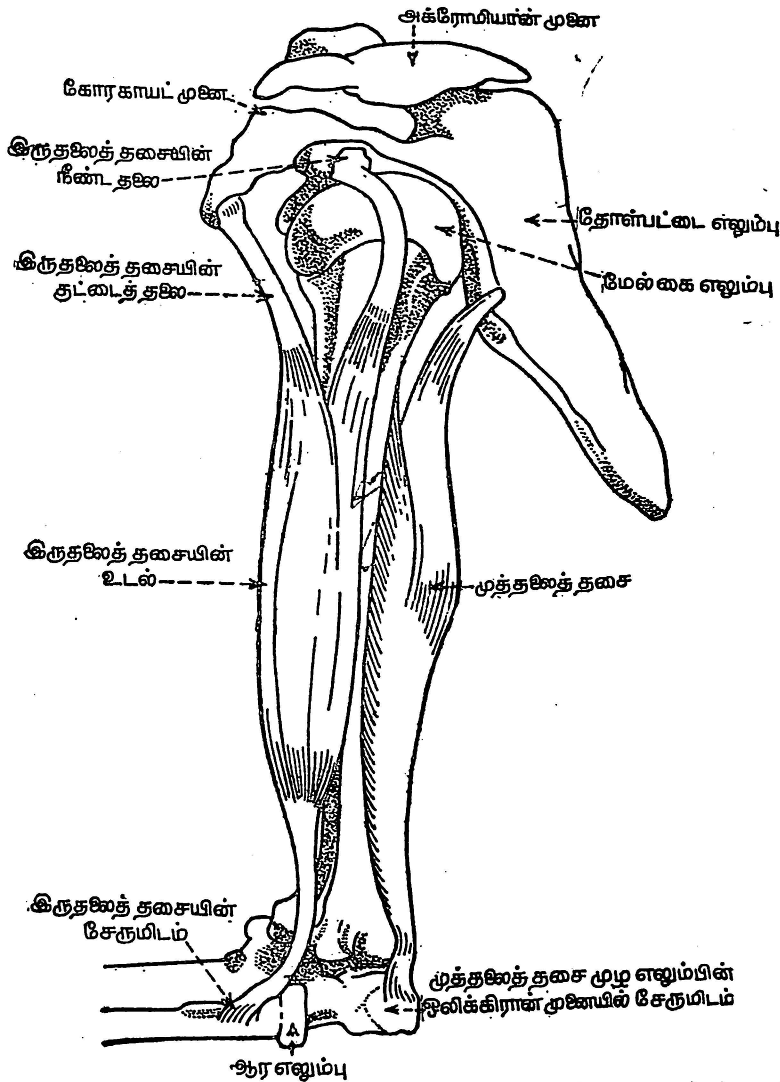
எலும்புக் கூட்டின் தசைகள், அடிப்படையான (Elementary) இழையங்கள் நான்கில் ஒன்றாகும். தசையியல், தசைகளை வர்ணிக்கும் இயலாகும்.

தசைகள் எலும்பு, குருத்தெலும்பு, விசி, சர்மம் முதலிய வற்றுடன் ஒட்டியிருக்கும். சர்மத்தின் அடியில் (கீழ்) இருக்கும் தசை, தட்டையாக இருக்கும். உடலைச் சுற்றியிருக்கும் தசைகள் அகன்று, தட்டையாகவும், கை காலிலுள்ள தசைகள் நீண்டும் இருக்கும்.

**எலும்பை ஒட்டிய தசை :** உருவத்தின் மேல் பெயரிடப் பட்டிருக்கும். உ-ம். கிரேக்க எழுத்து 'D'யைத் திருப்பிப் போட்டது போலிருக்கும். டெல்டாய்ட் தசை, தசை நாரின் திசையைக் குறித்துப் பெயரிடப்பட்டிருக்கும். உ-ம். ரெக்டஸ் அப்டாமினிஸ் (வயிறு) (Rectus abdominis) ஒப்லிகஸ் அப்டாமி னிஸ் (வயிறு) (Obliqus abdominis), தசை இருப்பிடத்தைக் குறித்துப் பெயரிடப்பட்டிருக்கும். உ-ம். பெக்டொராலிஸ் மேஜர் (மார்புப் பெருந் தசை) (Pectoralis Major) கீழ்க் கால் முன் தசை 'டிபியாலிஸ் ஆன்டிரியர்' (Tibialis anterior) தசையின் வேலையைக் குறித்துப் பெயரிடப்பட்டிருக்கும். உ-ம். மடக்கி (Flexors) நீட்டித் (Extensors) தசைகள், அவை ஒட்டியிருப்பதைக் குறித்துப் பெயரிடப்பட்டிருக்கும். உ-ம். மார்பு எலும்பு-மாஸ்டாய்ட் தசை (Sterno-Mastoid). தசை கூட்ட எண்ணிக் கைப்படி பெயரிடப்பட்டிருக்கும். உ-ம். இருதலைத் தசை (Biceps) முத்தலைத் தசை (Triceps).

சில சமயங்களில், பல காரணம் கொண்டு ஒரு தசைக்குப் பெயரிடப்படும். உ-ம். புரோபன்டஸ் டிஜிடோரம் (விரலி) நீட்டி (Flexor profundus digitorum) நீட்டி-வேலை, புரோபன்டஸ்-இடம், டிஜிடோரம்-ஒட்டிடம்.

எலும்பொட்டித் தசை இரு இடங்களில் ஒட்டியிருக்கும். அதிகம் ஒட்டியிருக்கும் இடம் 'ஆரம்பம்' (Origin) எனவும், அதிக




படம் 76. இரு தலைத் தசை, முத்தலைத் தசை, இவை எலும்புக் கூட்டுந் தசைகள். தசையின் ஆரம்ப நாண் சேரும் நாண் (Tendons) உடலைக் கவனிக்கவும்

அசைவு இடம் 'சேருமிடம்' (Inserstion) எனவும்படும். 'ஆரம்ப' இடத்திலிருந்து தசை தொடங்கி, சேருமிடம் போய்ச் சேர்கிறது. சேருமிடந்தான் அசைய வேண்டிய உறுப்பாகும். சில தசைகள் தவிர, மற்றெல்லாத் தசைகளிலும் ஆரம்பம், சேருமிடம் இரண்டும் ஒன்றுக்கு ஒன்று மாறிக்கொள்ளும். உ-ம். இருதலைத் தசை

தோள்பட்டையில் ஆரம்பமாகி, ஆர எலும்பில் சேருகிறது. தோள்பட்டை நிரந்தர இடமாகி, ஆர எலும்பு அசைவு அடையும் உறுப்பாகிறது. ஆனால், ஒரு குறுக்குக் கம்பியைப் பிடித்து உடலை மேலே தூக்க முயன்றால், இருதலைத் தசையும் 'ஆரம்பம்' 'சேருமிடம்' மாறுபட்டுச் சுருங்கி அதாவது, ஆர எலும்பு நிரந்தர இடமாகித் தோள்பட்டை எலும்பு, அசையும் இடமாகும்.

எலும்பு, தசைகள், தனித்தனியே வேலை செய்வதில்லை. ஆனால், பல ஒன்றாக வேலை செய்து எலும்புக் கூட்டின் பாகங்கள் அசைவு ஏற்படும். ஒரு கூட்டத் தசையை எதிர்த்து வேலை செய்யும் தசைக் கூட்டம் 'எதிரி' 'எதிர்த்தசை' யாகும் (Antoganist). மடக்கித் தசை, நீட்டித் தசைக்கு எதிரி. வெளித் தள்ளல், உள் இழுத்தல் தசைக்கு எதிரி. சில பாகம் அசையும் போது, தசைகளை மற்றொரு பாகத் தசை நிலைக்க வைக்கிறது (Stabize). இத்தசைகளுக்கு 'நிலைத்தல் தசைகள்' (Fixation muscles) என்று பெயர். சில தசைகள் ஒரு பூட்டு அசையும்போது, மற்றொரு பூட்டைப் பலப்படுத்துகிறது. உ-ம். விரல்கள் நீட்டும் போது, மணிக்கட்டு பலப்படுத்தப்படுகிறது. இவற்றிற்கு 'ஒத்துழைத் தசை' (Synergists) எனப்படும்.

**தசை நாண் (Tendon) :** வெண்மையான, பளபளப்பு கொண்ட துவர் அற்ற நார்களின் கூட்டமாகும். தசையை எலும்புடன் இணைக்கும்.

**தட்டைப் பரப்பான நார்க் கூட்டம் :** அப்போனியோரோசஸ் (Aponeuroses) எனப்படும்.

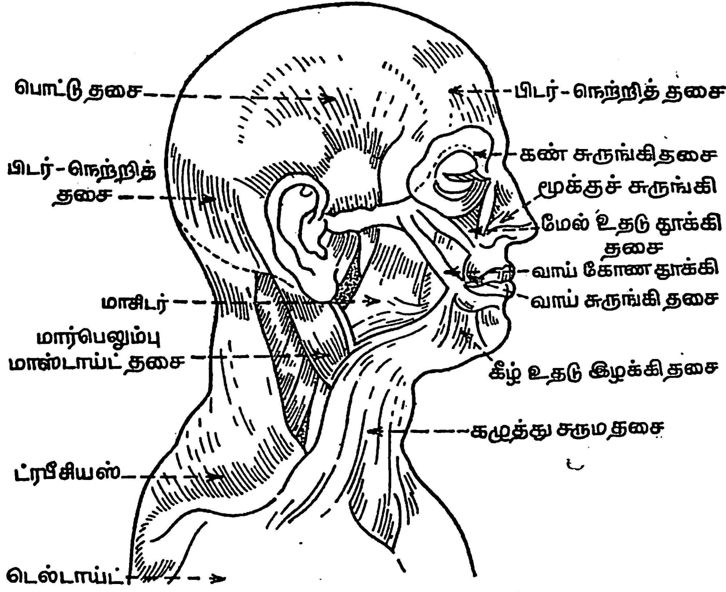
**ஒட்டு இழையம் (Fascia) :** இது நார். ஏரியோலார் (Areolar) இழையத்தாலாக்கப்பட்டது. உடலின் மிருதுவான உறுப்பு களைச் சுற்றியும் இடையிலும் காணப்படும்.

**மேல் ஒட்டு இழையம் (Superficial fascia) :** சருமத்தின் கீழ்க் காணலாம். கொழுப்பினைக் கொண்டுள்ளது. இதில் உள்ளிருக்கும் பகுதி மேலிருக்கும் இரத்தக் குழாய், நரம்புகளைப் பாதுகாக்கும்.

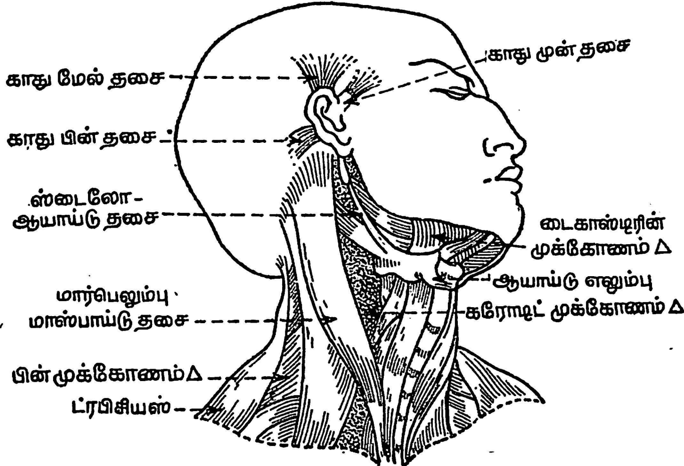
**உள் ஒட்டு இழையம் (Deep fascia) :** மேல் ஒட்டு இழையத்தை விடத் தடித்தும், அதிக நார் கொண்டுமிருக்கும். தசைக்கு உறையும் தசையிடைப் பிரிவும் ஆகும். உள்ளங் கையில் மிகவும் தடித்து வலுத்திருக்கும். உ-ம். உள்ளங்கை ஒட்டு இழையம் (Palmar fascia).

(பின்வரும் பக்கங்களில் முக்கிய தசைகளின் இருப்பிடத்தைப் படத்தின் மூலம் விளக்கியுள்ளது, ஒரு (மருத்துவ) தாதி, உடல்

வெளி, சம்பந்தமாக முக்கிய தசைகளின் அமைப்பையும், அதன் வேலையையும், அதன் அசைவையும் தன் மேலும், தோழி மேலும் பார்த்துப் பழகிக்கொள்ள வேண்டும்.

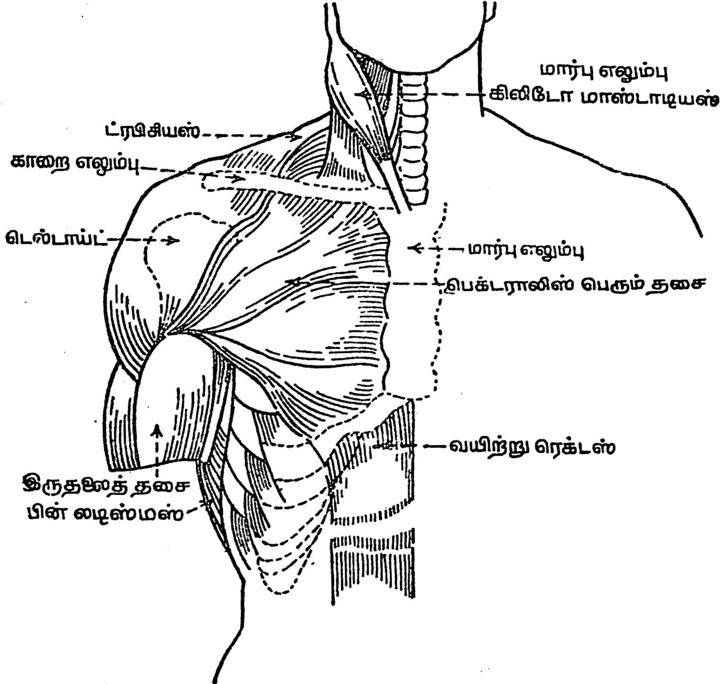



படம் 77. தலை, முகம், கழுத்தின் சில தசைகள்




படம் 78. கழுத்து தசை முக்கோணங்கள்

தசை நிரவிடல் (Tabulation) உடன், தசையின் அமைப்பு, ஒட்டு, வேலை, நரம்பு பாச்சால் சேர்ப்பதால், தசையைப்பற்றிய குறிப்பு முழுமை அடைகிறது. தாதி, தன் பார்வையிலிருக்கும் நோயாளியின் நிலைபற்றியும் தசை பற்றியும் அதிக மேல் விவரம் வேண்டும்போது இதைப் பார்த்தால் பயனாகும்.




படம் 79. வலது தோள் மார்பின் முன் பக்க தசைகள்

கை, கழுத்து அல்லது டார்டிகாலின் என்னும் கழுத்து சுருக்கு. ஒரு பக்க மார்பெலும்பு மாஸ்டாய்ட் தசையின் சுருக்கத்தால் உண்டாவது. இதனால், கழுத்து அந்தப் பக்கம் சாய்ந்து, முகம் எதிர் பார்க்கத் திருப்பியிருக்கும்.

**பிரிப்பு தசை : (Diaphragn).** வயிற்றையும் மார்பையும் பிரிக்கும் பாதி உருண்டை (Dome-shapled)யான, தசையாலும், தசை நாணாலும் ஆக்கப்பட்டது. மார்பின் தசையும். வயிற்றின் கூரையுமாகிறது.

இரு தூண்களைப்போல் (அல்லது தாங்கி (Erura) முதுகெலும் பிலிருந்தும், மார்பெலும்பின் சைபாய்ட முனை பின்புறத்தி லிருந்தும், கீழ் ஆறு சோடி விலா எலும்புகளின் உட் பரப் பிலிருந்தும் ஆரம்பமாகி, எல்லாம் நடுவில் 'நடுத் தசை நாண்' ஆகிறது.

## தலை, முகம் தசைகள்

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| (மண்டைப்பின்-முன்) பிடரி-நெற்றி | மண்டைப் பின்னிருந்து புருவம் வரை, இடையிலுள்ள சவ்வு உட்பட. | புருவங்களைத் தூக்கும். நெற்றியைச் சுருக்கும். | 7 மண்டை நரம்பு |
| பொட்டு | தலைப் பக்கத்திலுள்ள முக்கோணத் தசை. | கீழ்த்தாடையைத் தூக்கும். | 5 மண்டை நரம்பு |
| மாசீடர் (Masseter) | முகத்தின் பக்கத்தில், செவி முன். | மெல்லுதல். | ,, |
| மெல்லு தசை | எச்சில் சுரப்பி | .... | ... |
| பக்சிநேட்டார் (Buccinator) கன்ன தசை | கன்னம் ஆகும். வாய் முனை வரை வரும். | பற்கள் இடையே உணவை வைக்கிறது. ஊதா (Whistle) தசை. | 7 மண்டை நரம்பு |
| வாய் வட்ட தசை (Orblicularis oculi) | வாயின் சுருங்கித் தசை. | உதட்டை மூடும். | ,, |
| பெரிகாய்ட் (2) (Perygoids) | மெல்லுவதற்கு முக்கிய தசை. | .... | 5 மண்டை நரம்பு |
| காது தசை (3) | காது முன் பின் மேல் உள்ளது. | கீழ் மிருகங்களில் காதை அசைக்கும். | .... |

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachments | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| கண் தசை | கண் சுருங்கித் தசை (Orbicularis) | கண்ணை மூடும். | .... |
| | லெவட்டார் பால்பிபிரை சுபீரியாரிஸ் (Superioris levator palpebrae) காருகேடர் சுபீர்சீலி (Supercili). | மேல் இமையைத் தூக்கும். நெற்றியை நெடுக்க சுருக்கும். | |
| மூக்குத் தசை | மூக்கு சுருங்கும், விரியும். மூக்குச் சருமம் சுருங்கும். மூக்குப் பக்கங்களைத் தூக்கும். | | |
| உதடு தசை | உதட்டைப் பிரிக்கின்றன. வாய் முனையைத் தூக்கும்; இறக்கும். சருமத் தசை சுருங்கும். | | |
| நாக்குத் தசை | நாக்கை அசைக்கின்றன. நான்கு தொடைத்தசை உணவை அன்னவாகிக்குள் தள்ளுகின்றன. இவை தொடைச் சுருங்கித் தசைகள். | | |
| மண்டைத் தோல் | மண்டைச் சருமம், சருமத்தின் கீழ் இழையம், மண்டைப் பின்-முன் தசை, மண்டை எலும்பு மேல், சவ்வுமேல் உள்ளது. | | |

## கழுத்துத் தசைகள்

| | | | |
|---|---|---|---|
| மார்பெலும்பு காறை எலும்பு மாஸ்டாய்ட் தசை (Sterno Mastoid) | கழுத்தில் கோணலாக உள்ளது. மார்பு எலும்பு காறை எலும்பிலிருந்து தொடங்கி, மாஸ்டாய்ட் முனையில் ஒட்டுகிறது. | ஒரு பக்கம் வேலை செய்தால், தலையைத் தன்பக்கம் வளைத்து முகத்தை மறுபக்கம் தள்ளும். | தண்டுவடத் துணை (Spinal accessory) |
| கழுத்துச் சருமத் தசை (பிலாடிஸ்மா) (Platysma) | சருமத்தின் கீழ் தட்டையான தசை. | சருமத்தை அசைத்துக் கழுத்து உருவத்தைக் காப்பாற்றுகிறது. வாய்முனையைக் கீழ் இழுக்கிறது. | முக நரம்பு 7 மண்டை நரம்பு |

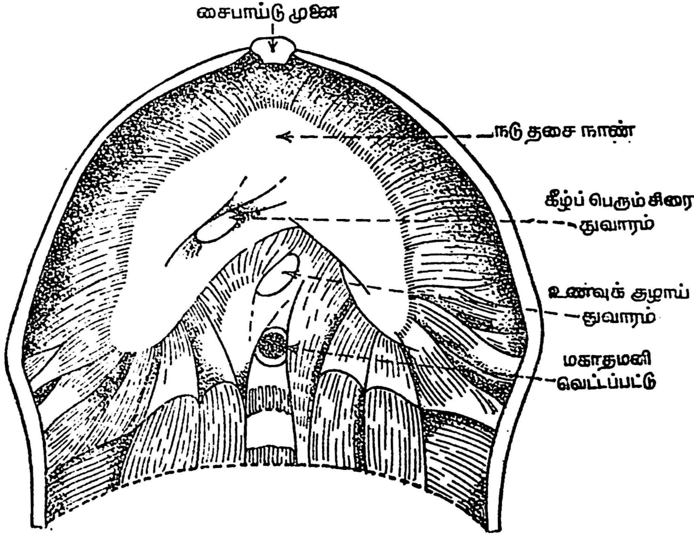
## மார்பின் தசை

| | | | |
|---|---|---|---|
| பெக்டராலீஸ் பெரும் தசை (Pectoralis Major) | மார்பு முன் அக்குள் முன் பாகமாகும். மார்பு எலும்பு, விலா எலும்பிலிருந்து தொடங்கி, ஒன்று கூடி, தசைநாண் (Tendon) ஆகி, மேல்கை எலும்பின் 'பைசிபிட்டல்' (Bicipital) நீள் கோடு (Groove) வெளி உதட்டில் ஒட்டுகிறது. | கையை உடலுக்கு இழுக்கிறது. கையை மார்புக்குக் குறுக்கே எடுத்துச் செல்கிறது. | கை பின்னல் கிளைகள் |
| பெக்டராலீஸ் சிறு தசை | பெக்டராலீஸ் பெரும் தசைக் கீழ் மெல்லிய சிறு தசை. | | |

மார்பின் தசை (தொடர்ச்சி)

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| முன் செராடஸ் (Serratus Anterior) | மார்புப் பக்கத்தின் மேல், எட்டு விலா எலும்புகளிலிருந்து புறப்பட்டுத் தோள்பட்டை எலும்பின் நேர் ஓரம் உள்ள பரப்பில் ஒட்டுகிறது. | தோள்பட்டை எலும்பை முன் கொண்டு செல்கிறது. தள்ளும் அசைவில் (Power) விசை கொடுக்கிறது. | ,, |
| விலா இடைவெளித் தசை | விலா எலும்பிடை உள்ளது. மார்பின் பக்கங்கள் ஆகும். மேல் விலாவின் கீழ் வரம்பில் புறப்பட்டுக் கீழ் விலா எலும்பின் மேல் வரம்பில் ஒட்டுகிறது. பின்னிருந்து ஒன்ருகச் சாய்ந்து, தசை நார் செல்கின்றது. | மூச்சு விடுதலுக்குத் துணை புரிகிறது. | விலா இடை நரம்பு |
| விலா இடை உள் தசை | மேற்கூறிய அமைப்பும், ஒட்டும் தசை நார், முன்னிருந்து பின் செல்கின்றது. | இவ்விரண்டு தசைகளும் மூச்சு விடும்போது விலாவை மேல் தூக்குகின்றன. | ,, |

உள்ளே சுவாசிக்கும் (உட் சுவாசத்தின்) போது, பிரிப்புத் தசை சுருங்குவதால் தட்டையாகிறது. இதனுல், மார்புக் குழியின் குத்து (Vertical) நீளம் அதிகரிக்கிறது. பிரிப்புத் தசையின் கீழ்ப் போதலால், சுவாசப்பையுள் (நுரையீரல்) காற்று செல்கிறது. இதனுல், மார்புக் குழி அளவு அதிகமாகிறது.




படம் 80. பிரிப்புத் தசை - கீழ்ப் பரப்பு

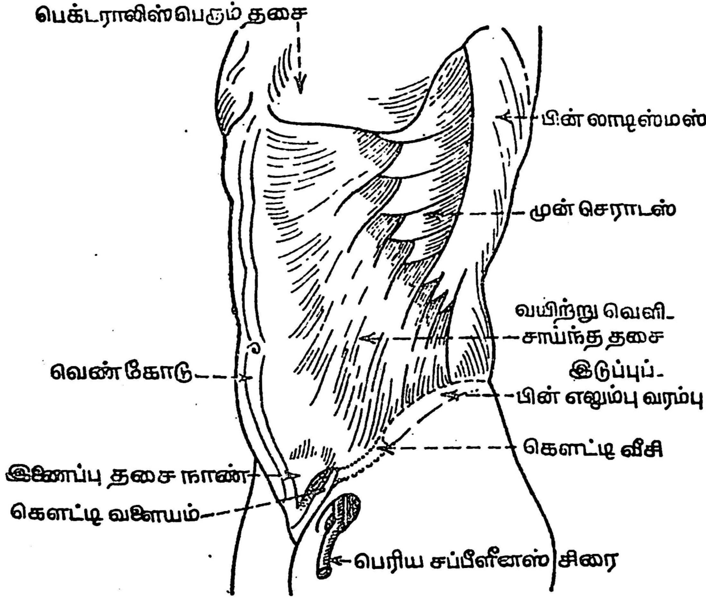
வெளிச் சுவாசத்தின்போது, பிரிப்புத் தசை தளர்வடைகிறது (Relax). இதனுல், பிரிப்புத் தசை பாதி உருண்டை வடிவம் மீண்டும் அடைந்து, மார்புக் குழி சிறியதாகிறது. இதனுல், காற்று வெளி வருகிறது.

சுவாசத்திற்கு முக்கியத் தசையாக இருப்பதுடன், கீழே இறங்கும்போது, வயிற்று உறுப்புகளை அழுத்துவதால், சிறுநீர் கழித்தல், மலம் கழித்தல் ஆகிய செயலின்போது உதவுகிறது. பிரிப்புத், தசையின் உயரம், மனிதன் இருக்கும் நிலையைப் பொருத்தது. படுக்கும்போது உயர்ந்தும், நிற்கும்போதும், நிமிர்ந்து உட்காரும்போதும் குறைந்தும் இருக்கும். இதனுல் தான், சுவாசிக்க சிரமப்படுவோர், உட்கார்ந்த நிலையில் எளிதாகச் சுவாசிக்கக்கூடிய வகையில் உள்ளார்.

பிரிப்புத் தசையில் மூன்று துவாரங்கள் உண்டு. இரு தாங்கிகள் (Crura) இடைப் பிரிப்புத தசை பின்னுல் உள்ள மகா தமனித் (Aorta) துவாரம் வழியே மகா தமனியும் மார்பு நிணநீர்க்

குழாயும் (Thorasic duct) செல்கின்றன. உணவுக் குழாய்த் துவாரம் வழியே உணவுக் குழாயும்,

'கௌட்டிக் கால்வாய்' (Inguinal canal) 'போபாட்ஸ் விசி' (Pouparts ligament) மேல், வயிற்று முன் சுவர் தசைகளில் உள்ள கால்வாய் சாய்வாக, முன்னும் கீழுமாகச் செல்கிறது. ஆணில் விந்துக் குழலும் பெண்ணில் கருப்பை உருட்டை விசியும்




படம் 81. வயிற்றுத் தசைகள் மேல் பரப்பு (இடது)

(Round ligament of ulerus) கொண்டுள்ளது. நரம்பு இரத்தக் குழாய்களும் கொண்டுள்ளது.

'போப்பார்ட்ஸ் விசி' (கௌட்டி விசி), வயிற்று சாய்ந்த வெளித் தசையின் தடித்த கீழ் வரம்பாகும். இடுப்புக் குழிப் பின் எலும்பு முன் மேல் முனையிலிருந்து இடுப்புக் குழி முன் எலும்புப் பூட்டு (Pubic symphises) வரையில் உள்ளது. இதன் கீழ், தொடைத் தமனி, தொடைச்சிரை, தொடை நரம்பு, தொடைக்குள் செல் கின்றன.

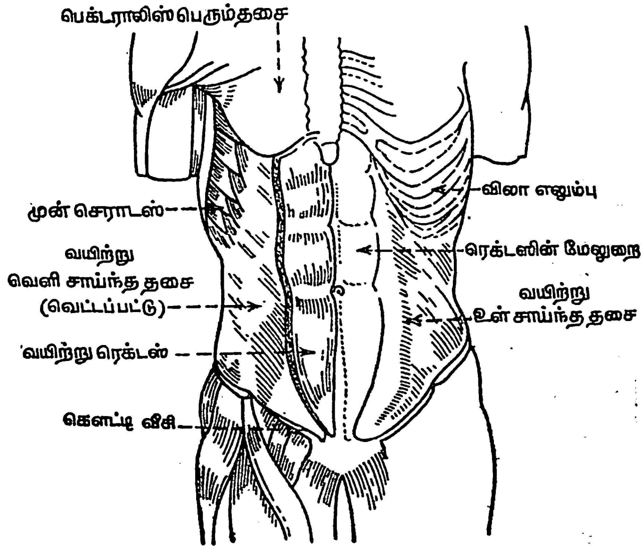
'வெண் கோடு' (Linea alba) ஒரு வெண்மையான கோடு. தசை நாண், மார்பு எலும்புக் கீழ்ப் பாகத்திலிருந்து, இடுப்புக் குழி முன் எலும்புப் பூட்டு வரை, வயிற்று மையத்தில் உள்ளது. இரு ரெக்டஸ் தசையையும் பிரிக்கின்றது. சிசுவில் தொப்புள் குறுக்கே உள்ளது. இத்துவாரம் பிறந்த சில நாள்களில் மூடிவிடுகிறது.

முதுகின் தசை

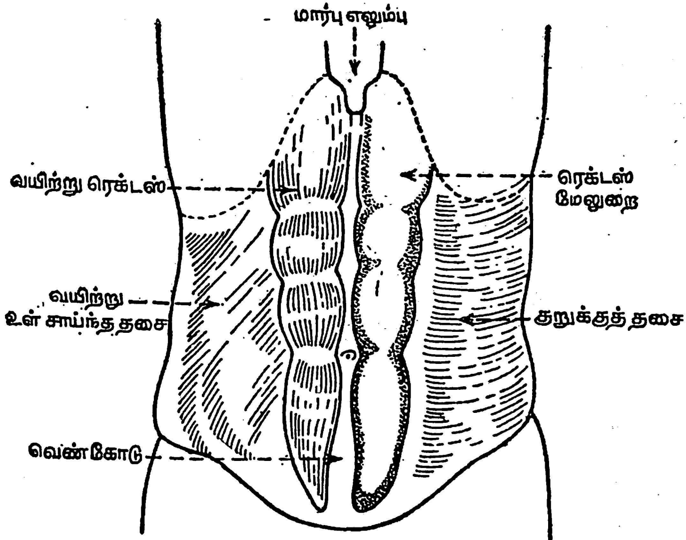
| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Rupply |
|---|---|---|---|
| ட்ரபீசியஸ் (Trapezius) | கழுத்துப் பின்புறம், தோளில் உள்ள பட்டையான தசை. மண்டைப் பின் எலும்பு, முதுகெலும்பின் முள்களில்- தொடங்கி, காறை எலும்புப் பின்புறம் தோள்பட்டை எலும்பின் மேல்வரம்பு, அக்ரோமியன் முனைகளில் ஒட்டுகிறது. | தலையைப் பின் இழுக்கும். தோள்களைப் பின்னால் நெருக்கச் செய்வதால், மார்பை விரியச் செய்கிறது. | தண்டுவடத் துணை நரம்பு கை பின்னலிலிருந்து கிளைகள். |
| பின் லாடிஸ்மஸ் (Latismus Dorsi) | மேல் இடுப்பு, மார்புக் கீழ்ப் பகுதியிலுள்ளது. தொடக்கம். கீழ்மார்பு முதுகு எலும்பு, மேலிடுப்பு இணைப்பு இழையம், இடுப்புக்குழி பின் எலும்பு மேல் வரம்பு நார், ஒன்று சேர்ந்து, தசை நாணுகிக் கை எலும்பு இரு உதட்டுப் பள்ளக் கோட்டில் ஒட்டுகிறது. | கை எலும்பைக் கீழும் பின்னும் இழுக்கிறது. கையை உள்ளாகச் சுற்றுகிறது. கை நிலைய வைத்தால் உடலைத் தூக்குகிறது. | கை நரம்பு பின்னல் |
| இரேக்டார்ஸ்பை னே (Erector Spinae) கையின் தசை | முதுகெலும்புத் தொகுப்பின் இரு பக்கங்களில் உள்ள குழியில் உள்ளது. | முதுகெலும்புத் தொகுப்பை நிமிர்த்துகிறது. உடலைநிமிர்த்தி வைக்கிறது. | பின் நரம்பின் முதல் பிரிவு நரம்பு. |

**கையின் தசை, தோள், மேல் கைத் தசை (Sholder arm)**

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| டெல்டாய்ட் (Deltoid) | தோளைச் சுற்றியுள்ளது. காறை எலும்பு, வெளி மூன்றில் ஒரு பங்கு அக்ரோமியன் முனை, தோள்பட்டை எலும்பு முள், இவற்றிலிருந்து தொடங்கிக் கை எலும்பு, அமையப் பரப்பில் டெல்டாய்ட் பொறியில் ஒட்டுகிறது. | கையை வெளியே இழுக்கிறது. | கை நரம்பு பின்னலின் 'சர்கம்பிலஸ்' (Circumflex) வளைவு நரம்பு |
| தோள்பட்டை அடி (உள்) தசை (Sub Scapularis) | தோள்பட்டைக் குழியிலுள்ளது. இக் குழியிலிருந்து, கை எலும்பின் சிறு எழும்பி (Tuberosity) ஒட்டுகிறது. | கை எலும்பை (உள்ளாக-மையமாகச் (Medially) சுழற்றுகிறது. | கை நரம்பு பின்னல் கிளைகள். |
| தோள்பட்டை முள் மேல் தசை (Supra Spinatus) | தோள்பட்டை, முன் மேல் குழியை நிரப்புகிறது, கை எலும்பு,பெரிய எழும்பியில் ஒட்டுகிறது. | டெல்டாய்டுக்குத் துணை புரிகிறது. | ,, |
| தோள்பட்டை முள் கீழ்த் தசை (Infra Spinatus) | தோள்பட்டை முள் கீழ்க் குழியின் மேல் பகுதியை நிரப்புகிறது. கை எலும்பின் பெரிய எழும்பியில் முடிகிறது. | கை எலும்பை அமையமாகச் சுழற்றுகிறது. | ,, |



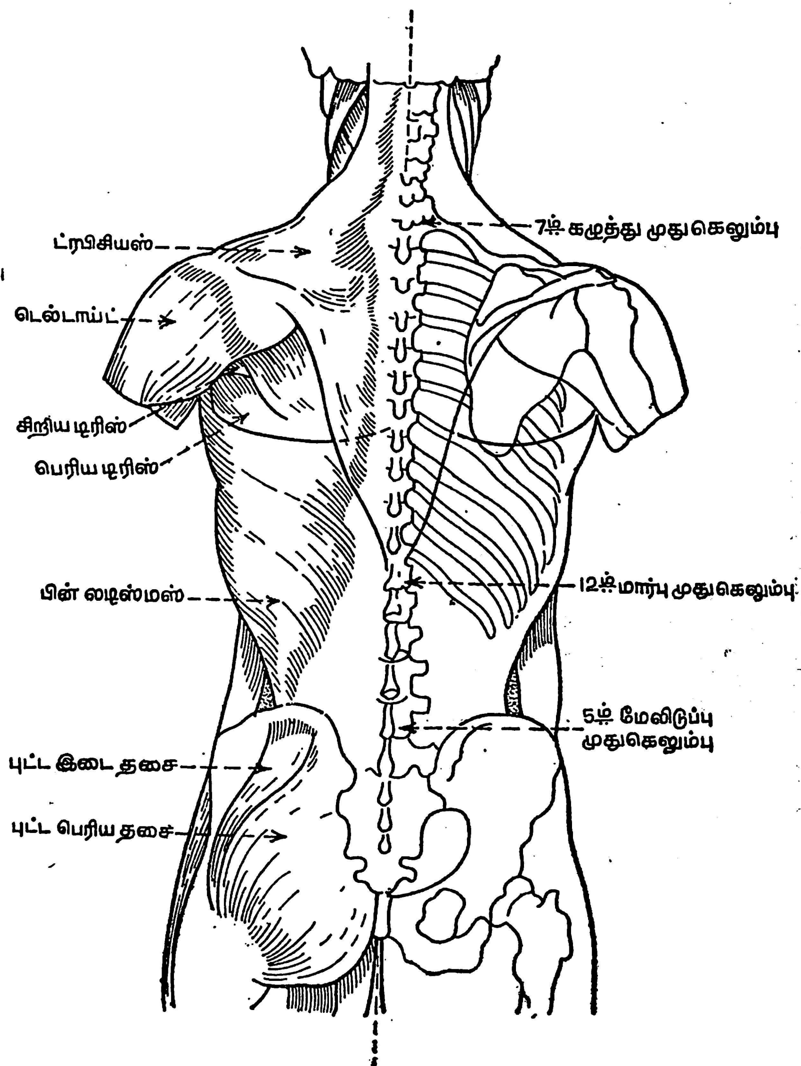

படம் 82. வயிற்றுத் தசையின் இடைப் பரப்பு




படம் 83. வயிற்று உள் சாய்ந்த தசை, குறுக்குத் தசை நாரின் போக்கு காட்டப்பட்டுள்ளது

கையின் தசை, தோள், மேல் கைத் தசை (Sholder arm)—தொடர்ச்சி

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Rupply |
| --- | --- | --- | --- |
| பெரிய டீரீஸ் தசை (Teres Major) | தடித்த தசை, தோள்பட்டை எலும்பின் கீழ்க் கோணத்திலிருந்து தொடங்கி, கை எலும்பு இரு உதடு பள்ளக்கோடு (Groove) மைய உதட்டில் ஒட்டுகிறது. | லடிஸ்மஸ் டார்சையை கையைக் கீழும், பின்னும் கொண்டு செல்ல உதவுகிறது. | ,, |
| சிறிய டீரிஸ் | பெரிய டீரிஸ் கீழ் உள்ளது. தோள்பட்டை எலும்பின் அக்குள் வரம்பிருந்து கை எலும்பிற்குச் செல்கிறது. | ,, | ,, |
| இருதலைத் தசை (Biceps) | இரு தலையினால் தொடங்கும் பெரிய தசை, 1. கோரகாய்ட் முனை (Coracoid process) 2. தோள்பட்டை எலும்பின் 'கிலினாய்ட்' (Glenoid) குழி மேல் இதன் தசை நாண் கைப்பூட்டு வழிச்சென்று கை எலும்பின் இரு உதடு-பள்ளக்கோட்டிலுள்ளது. ஆர எழும்பி' (Radial tuberosity)ல் ஒட்டுகிறது. | உள்ளங் கையை மேல் பார்க்கச் செய்கிறது. (Supinates fox arm) முழங் கையை மடக்குகிறது. | கைப் பின்னல் கிளை 'மஸ்குலோ குடேனியல் (தசை சருமம்) நரம்பு (Musculo Cutaneous) |




படம் 84. முதுகின் (இடது) மேல் தசைகள்

**கையின் தசை, தோள், மேல் கைத் தசை (Sholder arm)—தொடர்ச்சி**

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| கோரக்கோ பிரேகியாலிஸ் (Coroco-Brachialis) | இருதலைத் தசை அருகில் உள்ளது. தோள்பட்டை எலும்பின் கோரக்கோ முனையில் தொடங்கிக் கை எலும்பில் ஒட்டுகிறது. | கையை மையமாக (உள்ளாக) இழுக்கிறது (Adducts). | ,, |
| பிரேக்கியாலிஸ் (Brachialis) | முழங்கைப் பூட்டு முன் இருக்கும் கை எலும்புத் தண்டில் (Shaft) தொடங்கி, முழ எலும்பின் (Ulna) கோரனாய்ட் (Coro-noid) முனை முன் ஒட்டியுள்ளது. | முழங்கையை மடக்குகிறது. | ஆர நரம்பு (Radial Nerve) |
| முத்தலைத் தசை | கை பின்னால், மூன்று தலையுடன் தொடங்கும், 1. தோள்பட்டை எலும்பு. 2-ம் 3-ம், கை எலும்பின் தண்டில் 'தசை சரும' பள்ளக்கோடு (Musculon cutaneous groove) இரு பக்கமும், முழஎலும்பு முனையில் (Olecronon Process) ஒட்டுகிறது. | முழங் கையை நீட்டுகிறது. | ஆர நரம்பு (Radial) |

**மேல் மடக்கு கலித்தல் (Pronators) தசைகள்**

| | | | |
|---|---|---|---|
| கலித் டீரீஸ் (Pronator teres) | கை எலும்பின் மைய முண்டு நுனி (Epicondyle) தொடங்கி ஆர எழும்பித் தண்டு வெளி அமையப் பரப்பு. | முன் கையைக் கவிழ்க்கிறது. | மைய நரம்பு (Median) |
| மடக்குக் கார்பை ஆரத் தசை (Flexor carpi radialis) | கை எலும்பு மைய முண்டு நுனி தொடங்கி, மணிக்கட்டு எலும்பு (Carpus) முன் ஒட்டு கிறது. | மணிக்கட்டை (Wrist) மடக்கு கிறது. | ,, |
| பாமாரிஸ் நீட்ட (Palmaris longus) | ,, | ,, , உள்ளங்கையை இணைப்பு இழையம் நிமிர (Tense) வைக்கிறது. | ,, |
| மடக்குக் கார்பை முழத் தசை (Flexor carpi ulnari) | ,, | மணிக்கட்டை மடக்குகிறது. | முழ நரம்பு |
| மடக்குச் சப்லீமஸ் டிஜிடோரம் (Flexor sublimis digitorum) | மேற்கூறிய தொடக்கம், விரலின் இரண்டாம் எலும்பில் ஒட்டும். | மணிக்கட்டு, விரல்களை மடக்கும். | மைய நரம்பு |

**கீழ் (Deep) மடக்கு, கலித்தல் தசைகள்**

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Rupply |
|---|---|---|---|
| கவிழ் குவாட்ரேடஸ் (Pronator Quadratus) | தட்டைச் சதுரத் தசை, மணிக் கட்டு மேல் முழ எலும்பில் தொடங்கி, ஆர எலும்பில் ஒட்டு கிறது. | முன் கையைக் கவிழ்க்கிறது. | மைய நரம்பு |
| மடக்குப் புரோபன் டஸ் டிஜிடோரம் (Flexor Profundus digitorum) | முழ எலும்புத் தண்டில் தொடங்கி, விரலின் கடை (நுனி) எலும்பில் ஒட்டுகிறது. | விரல்கள், மணிக்கட்டு மடக்கு கிறது. | மைய! முழ நரம்புகள் |
| மடக்கு நீட்ட பாலி சிஸ் (Flexor longus pollicis Superficial), | ஆர எலும்புத் தண்டில் தொடங்கி, கட்டை விரல் (கைப் பெருவிரல் நுனி எலும்பில் ஒட்டு கிறது. | மணிக்கட்டு, கைப் பெருவிரலை மடக்குகிறது. | மைய நரம்பு |
| **மேல் நீட்டி, உள்ளங்கையை மலர்த்தும் தசைகள் (Supinaton)** | | | |
| (கை) பிரேக்கியோ ஆரத் தசை (Brachioradialis) | அமைய முண்டு நுனி மேல் உள்ள நீட்ட எழும்பி (Ridge) தொடங்கி, சிறிது தூரம் தசையாய்ப் பின் தசை நாணகி, ஆர எலும்பு நீட்ட முனை (Styloid process) பாதத்தில் ஒட்டுகிறது. | முன் கையை மல்லாந்திருக்கச் செய்கின்றது. முழங்கையை மடக்குகிறது. | ஆர நரம்பு |
| நீட்டக் கார்பை ஆர நீட்டி (Extensor corpi Radialis longus) | பிரேக்கியோ ஆரத் தசை அடி தொடங்கி இரண்டாம் நுனிக் கை எலும்பு (Metacapal) பாதத் தில் (Base) ஒட்டுகிறது. | மணிக்கட்டை நீட்டுகிறது. | ஆர நரம்பு |

**மேல் நீட்டி உள்ளங்கையை மலர்த்தும் தசைகள் (Supinaton)—தொடர்ச்சி**

| | | | |
|---|---|---|---|
| குட்ட கார்பை ஆர நீட்டி (Extensor carpi radialis Brevis) | கை எலும்பின் அமைய முண்டு நுனி (Epicondyle) தொடங்கி, நுனிக் கை மூன்றும் எலும்புப் பாதம் ஒட்டியுள்ளது. | ,, | ,, |
| நீட்டிக் காமினுஸ் டிஜிடோரம் (Extensor communis Digitorum). | கை எலும்பு அமைய முண்டு நுனி தொடங்கி, நான்காகப் பிளந்து, 2, 3 கைவிரலில் ஒட்டியுள்ளது. | மணிக்கட்டு. விரல்கள் நீட்டுகிறது. | ,, |
| நீட்டி மினிமி டிஜிடி (Extensor minimi Digiti) | மேற்கூறிய தொடக்கம், சுண்டு விரல், மேல் எலும்பில் ஒட்டியுள்ளது. | மணிக்கட்டை நீட்டுகிறது. | ,, |
| நீட்டிக் கார்பை முழ (Extensor carpi ulnaris) | அதே தொடக்கம், 5-ஆம் கை எலும்பு பாதத்தில் ஒட்டியுள்ளது | மணிக்கட்டு, சுண்டு விரல் நீட்டுகிறது. | ,, |

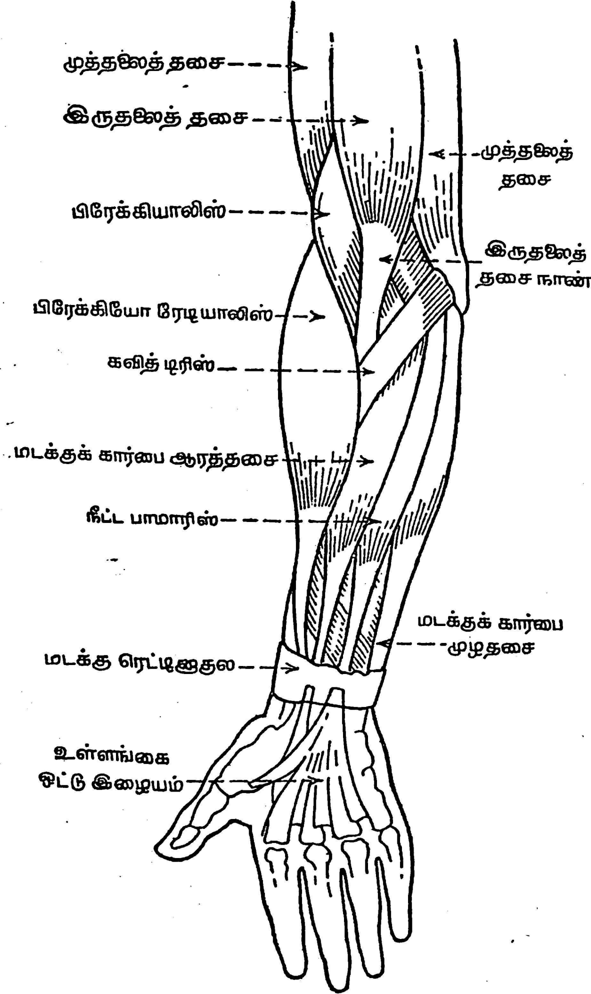
**உள் (ஆழ) நீட்டி, உள்ளங்கை மல்லாத்தல் தசை**

| | | | |
|---|---|---|---|
| உள்ளங்கை மல்லாத் தசை (Supinator) | ஆர எலும்பு மேல் பகுதி சுற்றியுள்ளது. முழ எலும்பு ஆரக் குழியிலிருந்து (Radial notch fo ulra) ஆர எலும்புத் தண்டு முன்பு வரை. | முன் கையின் பலத்த மல்லாத்தல் தசை. | ஆர நரம்பு |
| 'இன்டிசிஸ் நீட்டி' (Extensor Indicis) | ஆட் காட்டி விரலுக்குச் சென்று, பொது நீட்டலுக்கு உதவுகிறது. | | |

கைக் கட்டை விரல் உள் நீட்டிகள் (Deep thumb Extensors) மூன்று, ஆர எலும்பு, முழ எலும்புகள் தண்டுகளின் பின்னிருந்து (1) மணிக்கட்டு எலும்பு, கை எலும்புப் பூட்டு (Carpo-metaerpal joint) (2) கை எலும்பு, விரல் எலும்புப் பூட்டு (Metacarde phaiangeal joint) மீது வேலை செய்கிறது.

*மணிக்கட்டின் நீட்டிகள், மணிக்கட்டை நீட்டி அல்லது புறமாக வளைக்கும்.

சஞ்சாரி நரம்பும் வேகஸ் (**Vagus**) செல்கிறது. கீழ்ப் பெருஞ் சிரைத் துவாரத்தின் வழியே, கீழ்ப்பெருஞ் சிரை (**Inferior vena cava**) செல்கிறது.




படம் 85. மேல் கை, முன் கையின் முன் பக்க வெளிப் பரப்பு

**பிரிப்புத் தசையின் சுற்றமைப்பு :** இருதயத்தின் நுனியும், இருதய மேலுறையும் சுவாசப்பையின் அடிகளும், சுவாசப்பை மேலுறையும் உள்ளன.

கீழே, கல் ஈரல், தீனிப் (இரைப்)பை. மண்ணீரல் (Spleen), இரண்டு சுப்ராரீனல் (Suprarenal), இரண்டு சிறுநீர் அகங்கள் உண்டு.

உணவுக் குழாய், கீழ்ப் பெருஞ்சிரை, சஞ்சாரி நரம்பு, பிரிப்புத் தசையைத் துளைத்துச் செல்கிறது. மகாதமனி, நிணநீர்க் குழாய், பிரிப்புத் தசையின் பின்னால் செல்கிறது.

**நரம்புப் பாச்சல் :** பிரேனிக் நரம்பும் (Phrenic) விலா இடை நரம்பும் (Intercostal).

**உள்ளங்கை ஒட்டு இழையம் :** உள்ளங்கையிலுள்ள தடித்த கீழ் ஒட்டு இழையமாகும். இது கீழே உள்ள உறுப்புகளை ஒன்று சேர்க்கிறது.

**ரெட்டிநாகுலர் (Retinacular) :** மணிக்கட்டு, கணுக்காலில் காணப்படும், தடித்த கீழ் ஒட்டு இழையமாகும். இது நுனிக் காலுக்கும், நுனிக் கைக்கும் செல்லும் தசை நாண்களை ஒன்றாக அமைக்கிறது.

## மணிக்கட்டு நுனிக்கையிலுள்ள சில முக்கிய உறுப்புகள்

**சுரப்புச் சவ்வு உறை (Synovial) :** தசை நாண் ரெட்டினகுலர் அடியில் செல்லும்போது, அடையும் பாதுகாப்பு உறையாகும்.

**பெருவிரல் முட்டு (Thenar eminence)** ஐந்து சிறு தசைகளினாலான, பெரு விரல் அடியிலுள்ள ஒரு முட்டு.

**(சிறு) சுண்டு விரல் முட்டு (Hypothenar eminence)** நான்கு சிறு தசைகளினாலான, உள்ளங்கை வெளிப்புறத்தில் சுண்டு விரல் நேரே, காணப்படும் முட்டு.

**லம்ப்ரிகல்ஸ் (Lumbricales) :** உள்ளங்கையில் ஆழமாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் சிறு தசைகள்.

**எலும்பிடைத் தசை :** உள்ளங்கை எலும்புகள் இடையே இருக்கும் தசைகள்.

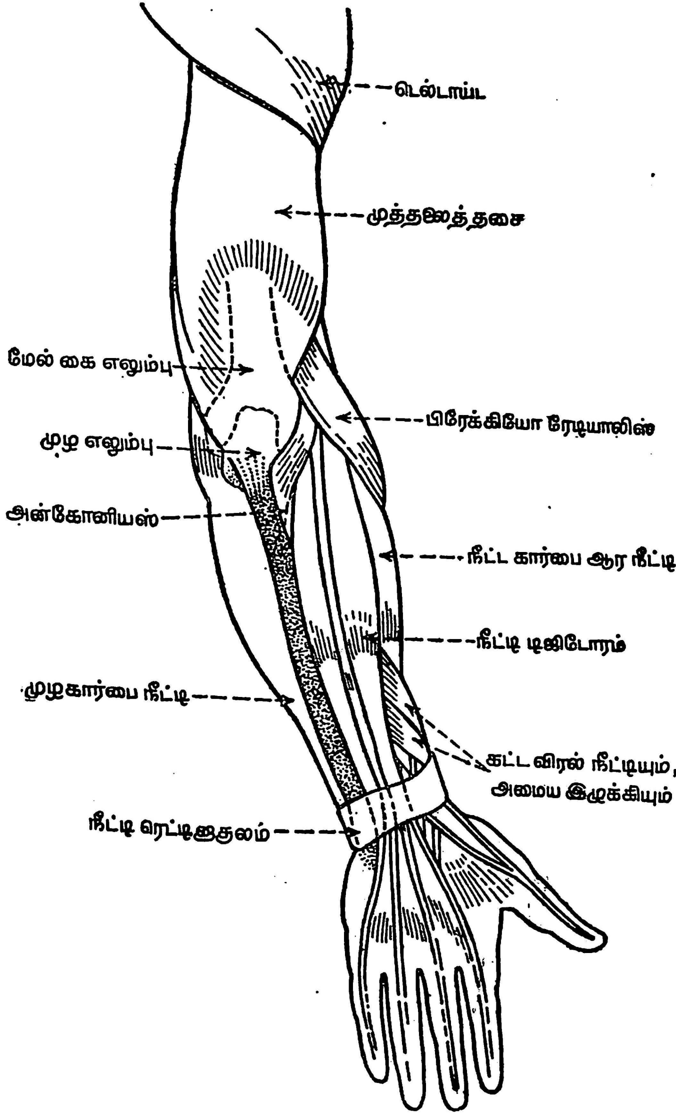
### மருத்துவக் குறிப்புகள்

**அள்ளு (Cramp) :** இரவில், அல்லது கடுமையான வேலைக்குப்பின், உண்டாகும் வலியுடன் கொண்ட தசைச் சுருக்கம் ஆகும். இது, சுருங்கும் தசையை நீட்டினால், நின்றுவிடும்.

## வயிற்றுத் தசைகள்

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Rupply |
|---|---|---|---|
| வயிற்று ரெக்டஸ் (Rectus Abdominis) | வயிற்று மையத்தின் இரு பக்கங்களிலும், மார்பு எலும்பிலிருந்து இடுப்புக் குழி முன் எலும்புப் பூட்டு வரை. | முதுகெலும்பை முன்னால் குனியும்போதும் வளைக்கிறது. வயிற்று உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கிறது. | ,, |
| வயிற்று (வெளி சாய்ந்த) தசை (Obliquas, Externus Abdominis) | தசை நார் சாய்வாகக் கீழ் விலா எலும்பிலிருந்து இடுப்புக் குழி பின் எலும்பு வரம்பிற்குச் செல்கிறது. | உடலைப் பக்கமாக வளைக்கிறது. உடலைச் சுற்றுகிறது. உறுப்புகளைக் காக்கிறது. | ,, |
| வயிற்று உள்சாய்ந்த உள் தசை. | மேற்கூறியபடி; ஆனால், நார்கள் எதிராகப் போகின்றன. | மேற்கூறிய தசைக்கு உதவுகிறது. | — |
| வயிற்றுக் குறுக்குத் தசை. | மேற்கூறிய இரு தசைகளுக்குள் குறுக்கே செல்கின்றது. | மேற்கூறிய தசைக்கு உதவுகிறது. | ,, |
| குவாடராடஸ் லம்போரம் (Quadratus Lumborum) | மேலிடுப்பில், முதுகெலும்பு இரு பக்கங்களிலும், கடைசி விலா எலும்பிலிருந்து, இடுப்புக் குழி பின் எலும்பு வரம்புவரை. | வயிற்றுத் தசைகளுக்கு உதவுகிறது. | மேலிடுப்பு நரம்பு பின்னலிலிருந்து கிளைகள். |

தசையும், தசை நாணும் வயண்டு (Bruisung) ஒழுங்கில்லாது கிழித்தல் (Laceration) அறுத்தல், முதலிய தீங்கிற்கு உள்ளாகும். இரண்டாகத் துண்டிக்கப்படலாம். காயம்பட்ட தசையில்

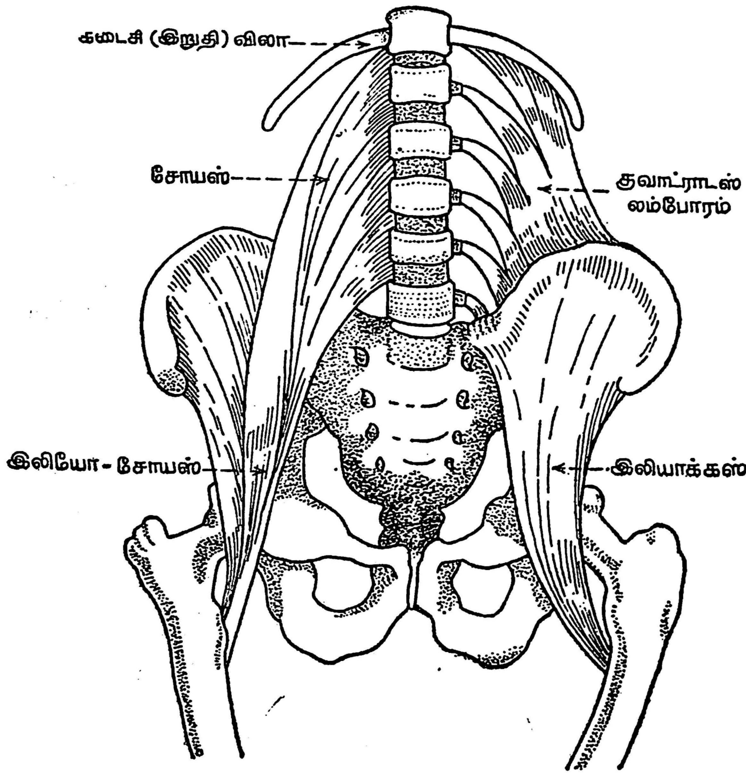



படம் 86. வலது மேல் கை. முன் கையின் பின் பக்கத் தசைகள்

இரத்தக் கட்டி (Haematoma) உண்டாகலாம். சுரப்புச் சவ்வு உறை அறுபடலாம்; நீட்டப்படலாம், இவை வலியை

உண்டாக்கும். கிருமிகளால் பாதிக்கப்பட்டால் 'தசைநாண் சுரப்புச் சவ்வுறை அழற்சி' (Tenosynovitis) உண்டாகும்.

விரல்கள், வெளியே இருப்பதாலும், எப்போதும் வேலை செய்துகொண்டிருப்பதாலும், காயத்திற்கும் கிருமி அழற்சிக்கும் இடமிருக்கிறது. எல்லா வயண்ட காரணமும் நன்ருகக் கவனிக்கப்படவேண்டும். கை, கால் விரல் நுனியில் இருக்கும் கிருமி அழற்சி, தசை நாண் சுரப்பு உறை மூலம் சிறிது தூரம் பரவிப் பெரும் கெடுதியை விளைவிக்கும். இவற்றைச் சிரமத்துடன் சிகிச்சை செய்யவேண்டும். இவை நிணநீர்க் குழாயையும், நிணநீர்ச் சுரப்பியையும் பாதிக்கும்.

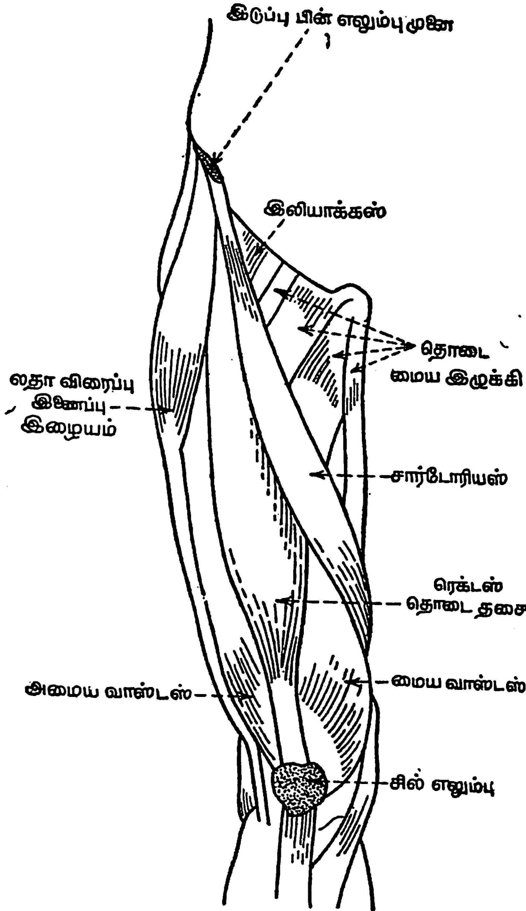



படம் 87. சோயஸ் இலியாக்களின் தசைகள் காட்டப்பட்டுள்ளது. வலது பக்கம் இரு தசைகளும் ஒன்று கூடி, சிறிய எழும்பிக்குச் செல்லுதல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

மணிக்கட்டின் நீட்டித் தசைகள் வாதம் (Paralysis) அடைந்தால், தொங்கும் மணிக்கட்டு (Wrist drop) உண்டாகும். ஆர நரம்பு, மேல் கை எலும்பு முறிவுடன், பாதிக்கப்பட்டால் இது உண்டாகும்.

**டென்னிஸ் முழங்கை (Tennis elbow):** மேல் கை எலும்பு முண்டு நுனியில், நீட்டுத் தசைபொது ஆரம்பம் பாதிக்கப்பட்டால் உண்டாகும். இதில், மணிக்கட்டு நீட்டித் தசையினுல் உண்டாகும் அசைவுகளை நடத்தினுல், முழங்கைப் பூட்டு அமையப் பக்கத்தில் வலி உண்டாகும்.

**டுபியுட்ரின் சுருக்கம் (Dupuytren's contracture):** உள்ளங் கை ஒட்டு இழையத்தின் சுருக்கத்தாலாகும். சுண்டு விரலும்,




படம் 88. வலது தொடையின், முன் பக்கத் தசைகள் இடுப்பின் எலும்பு முனை

மோதிர விரலும், உள்ளங்கை நடுவில் மடங்கிவிடும். தன்னுலும் பிறராலும் நீட்ட இயலாது.

காலில் தசைகள்—இடுப்புப் பூட்டு—தொடை

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| இலியோ சோயஸ்: சோயஸ் (Psoas) | வயிற்றின் பின்புறம், மேலிடுப்பு முதுகெலும்புப் பக்கத்தில் தொடங்கி 'போப்பார்ட்ஸ் விசி' கீழ்ச் சென்று, தொடை எலும் பின் சிறிய எழும்பியில் ஒட்டியுள்ளது. | தொடையை மடக்கும். | மேலிடுப்புப் பின்னல் கிளைகள் |
| இலியோ சோயஸ்: இலியாக்கஸ் (Iliacus) | இடுப்புக் குழி பின் எலும்புக் குழியில் (Iliac fossa) தொடங்கி, அதனுள் இருந்து கோயஸ்சுடன் இணைந்து, சிறு எழும்பி தன் கீழும் ஒட்டியுள்ளது. | ,, | தொடை நரம்பு |
| குவாட்ரிசப் நீட்டி (Quadricep's Extensor) | தொடை முன்பு, இடுப்புக் குழி | முட்டியை நீட்டும். | தொடை நரம்பு |

காலின் தசைகள்—இடுப்புப் பூட்டு—தொடை—தொடர்ச்சி

| | | | |
|---|---|---|---|
| ரேக்டஸ் தொடை (Rectus femoris) அமைய வாஸ்டஸ் (Vastus lateralis) மைய வாஸ்டஸ் (Vastus medialis) இடை வாஸ்டஸ் (Vastusintermedius) | பின் எலும்பு, தொடை எலும்புத் தண்டு தொடங்கி, ஒன்றுகக் கூடி ஒரு தசை நாண் ஆகி, முட்டிச் சில்லி எலும்பு மேல் வரம்பில் ஒட்டும். | | |
| சார்டோரியஸ் (Sartorius) | தொடைக்குக் குறுக்கே இடுப்புக் குழி பின் எலும்பு முனையிலிருந்து கீழ்க்கால் எலும்பு வரை. | (தையற்காரன் தசை) காலை ஒன்றின்மேல் ஒன்றைப் போட உதவுகிறது. | ,, |
| மைய இழுக்குத் தசை (Adductors) (4) | தொடையின் உட்புறம் | தொடையை மைய இழுக்கும். மையமாகத் தொடையைச் சுழற்றும். | — |
| பெக்டினியஸ் (Pectineus) நீட்டு மைய இழுக்கி (Adductor longus) பெரியமைய இழுக்கி (Adductor magnus) சிறியமைய இழுக்கி (Adductor Brevis) | இடுப்புக்குழி முன் எலும்பிலிருந்து தொடை எலும்புத் தண்டுவரை. | ,, | ஆப்டுரேட்டார். (Obturator) |

காலின் தசைகள்—இடுப்புப் பூட்டு—தொடை—தொடர்ச்சி

| பெயர் Name | இடமும் ஒட்டுகளும் Position and attachment | வேலை Action | பாயும் நரம்பு Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| ஆம்ஸ்டிரிங்ஸ் (Hamstrings) (3) | | | |
| இருதலைத் தசை (Biceps) அரை-சவ்வுத் தசை (Semi-membranosus) அரை - நாண் தசை (Semi-tendinosus) | தொடை பின்புறம், இடுப்புக் குழி பின் எலும்பு எழும்பியிலிருந்து கீழ்க் கால் உள்ளெலும்பு (Tibial) சிம்பு எலும்பு (Fibula) வரை. | கால் முட்டியை மடக்கும். தொடையை நீட்டும். | (சயாடிக்) நரம்பு பெரிய தொடை நரம்பு |
| பூட்டம் தசை (3) | புட்டத்தின் பெரிய தசை. | உட்கார்ந்திருப்பதிலிருந்து. | கீழ் புட்ட நரம்பு |
| புட்ட பெரிய தசை (Giuteus Maximus) | இடுப்புக் குழியின் எலும்பு திரிக எலும்பிலிருந்து, தொடையின் பெரும் இணைப்பு இழையம் (Deep fasia) தொடை எலும்பின் புட்ட கோட்டில் ஒட்டுகிறது. | நிற்க உதவுகிறது. தொடை இணைப்பு இழையத்தை நிமிர வைக்கிறது (Tense) தொடையை மைய இழுக்கிறது. | கீழ் புட்ட நரம்பு |
| புட்ட இடைத் தசை புட்ட சிறிய தசை | புட்ட பெரிய தசை கீழ் இடுப்புக் குழி பின் எலும்பிலிருந்து, தொடை எலும்பு பெரிய எலும்பில் ஒட்டுகிறது. | தொடையை மைய இழுக்கிறது. | மேல் புட்ட நரம்பு |

## கீழ்க்கால் முன் பாகம்

| | | | |
|---|---|---|---|
| கீழ்க் கால் முன் தசை (Tibialis anterior) | கீழ்க் கால் முன் பாகம். கீழ்க் கால் உள் எலும்புத் தண்டின் பள்ளக் கோட்டிலிருந்து கணுக் கால் எலும்பின் மையப் பக்கம் ஒட்டுகிறது. | கணுக்கால் மேலே மடக்கு கிறது (Dorsi flexion) பாதத்தை உள்ளே மடக்குகிறது (Inverts the foot) | கீழ்க் கால் முன் நரம்பு (Anterior tibial) |
| (பெரும்) கட்டை விரல் நீண்ட நீட்டி (Extensor longus hallucls) | கால் முன்னல், சிம்பு எலும்பிலி ருந்து பெரும் விரலில் ஒட்டுகிறது | கணுக்கால் மேலே மடக்கு கிறது. விரல்களை நீட்டுகிறது. | „ |
| விரல் நீண்ட நீட்டி (Extensor longus digitorum) | கால் முன்னல், சிம்பு எலும்பிலி ருந்து நான்காகப் பிரிந்து, நான்கு சிறிய விரல்களுக்குப் போகிறது. | „ | „ |
| பாத தசைகள் (Peronenl muscles) நீட்ட பாத தசை (Peroneus longus) சிறிய பாத தசை (Peroneous Brevis) மூன்றும் பாத தசை (Peroneus terties) | சிம்பு எலும்பிலிருந்து பாதத் திற்குச் செல்கிறது. நீட்ட பாத தசை, நாண் பாத எலும்புகளைக் கிட்ட கோடாக்கி, பாத குறுக்கு- வளைவைப் (Transverse arch) பாதுகாககின்றது. | பாதத்தை வெளிப் புறமாக மடக்கும். | தசை சரும நரம்பு முன் கால் நரம்பு |

## கால் பின் பகுதி தசை

| பெயர்<br>Name | இடமும் ஒட்டுகளும்<br>Position and attachment | வேலை<br>Action | பாயும் நரம்பு<br>Nerve Supply |
|---|---|---|---|
| காஸ்ட்ரோ-நிமியஸ் (Gastroc nemius) | காலின் கெண்டை (Calf) பகுதியிலுள்ள தசை. தொடை எலும்பு கீழ் முண்டிலிருந்து 'ஆக்கீலிஸ்' (Achilles) நாண் (Tendon) ஆக, பாத எலும்பு (கான்கேனியம்) ஒட்டுகிறது. | பாதத்தைக் கீழாக மடக்குகிறது. (Plantar flexion) நுனிக் காலில் நிற்கச் செய்கிறது. ஓடுதல் குதித்தல்களில் உடலை முன்னுகத் தள்ளுகிறது. | மைய பொப்லீடியல் (Medial Popliteal) |
| 'சோலியஸ்' (Soleus) | காஸ்ட்ரோ நீமியஸ் அடியிலுள்ளது. ஆக்கீலிஸ் நாணில் முடிகிறது. | காஸ்ட்ரோ நீமியஸ்க்கு உதவி புரிகிறது. | கால் பின் நரம்பு (Posteriortibial) மைய பொப்லீடியல். |
| பாத பெரும் தசை (Planteris) | காஸ்ட்ரோநீமியஸ் பக்கத்திலுள்ள ஒரு நீண்ட மெலிந்த தசை. | | |
| பொப்லீடியஸ் (Popliteus)<br>கட்டை (பெரு) விரல் நீட்ட மடக்கி (Flexor longus Hallucis) | முட்டி பின்னால் ஆழமாக உள்ளது. சிம்பு எலும்பு பின்னிருந்து பெரும் விரல் வரை. | முட்டியை மடக்குகிறது கணுக்கால் பாதத்தைக் கீழாக மடக்கும். பெருவிரல் கீழாக மடக்கும். | மைய பொப்லீடியல் கால் பின் நரம்பு. |

**கால் பின் பகுதி தசை—தொடர்ச்சி**

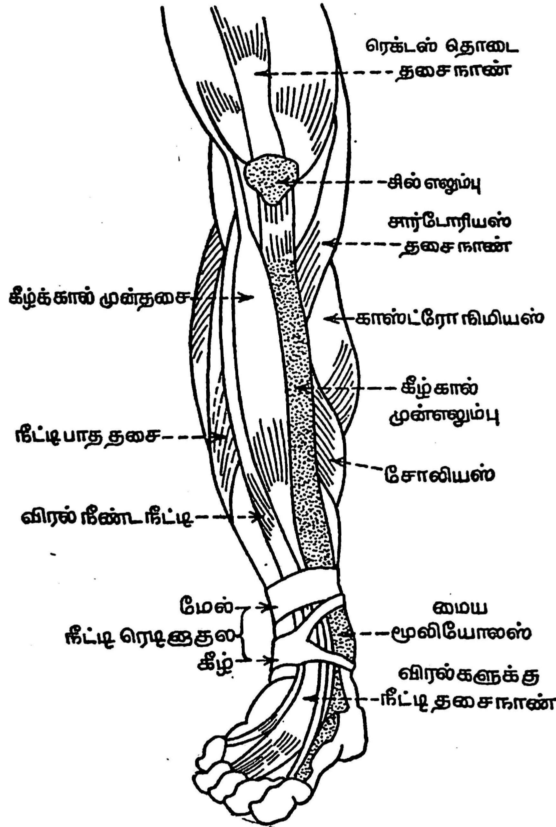
| | | | |
|---|---|---|---|
| விரல்கள் நீட்ட மடக்கி (**Flexor longus digitorum**) | சிம்பு எலும்பு பின்னிருந்து நான்கு விரல்களுக்கு | பாதத்தைக் கீழாக மடக்கும். விரல்களைக் கீழாக மடக்கும். | ,, |
| கால் பின் தசை (**Tibialis Posterior**) | கால் பின்னால் ஆழமாக உள்ளது. கணுக்கால் பாதம் பக்கமாக ஒட்டியுள்ளது. | பாதத்தை மையமாக மடக்கும். பாத வளைவைப் பாதுகாக்கும். | கால் பின் நரம்பு |

அமைய விரைப்பு இணைப்பு இழையம் (**Tensor fascia lata**) தொடையின் அமையப் பக்கத்தில், இணைப்பு இழையத்தில் ஒட்டியுள்ள ஒரு சிறிய தசை. தசை சுருங்கினால் இணைப்பு இழையத்தை விரைப்பாக மாற்றுகிறது.

'தடித்த இணைப்பு இழையம்' (**Retinacula**) (ரெட்டினகுலா) மணிக்கிலுள்ளது போல் அதே வேலை செய்கிறது.

'அக்கீலிஸ் நாண்' (**Tendo-Achillis**) ஒரு பலத்த தசை நாண். இதன் மூலம் காஸ்டிரோநீமியஸ், சோலியஸ் தசைகள், 'கணுக்கால் பின் எலும்பு' (கால்கேனியம்) (**Calcaneum**) ஒட்டியுள்ளது. கணுக்கால் பூட்டிற்குப் பின்னால் உள்ளது. (படம் 90)

சிறுபிள்ளை வாதத்தில் (Poliomyelitis) சில சமயம், பிரெனிக் நரம்பு, ஆரம்ப உயிரணுக்கள் பாதிக்கப்படும். அப்பொழுது பிரிப்புத் தசை வாதம் (Paralysis) அடையும்.



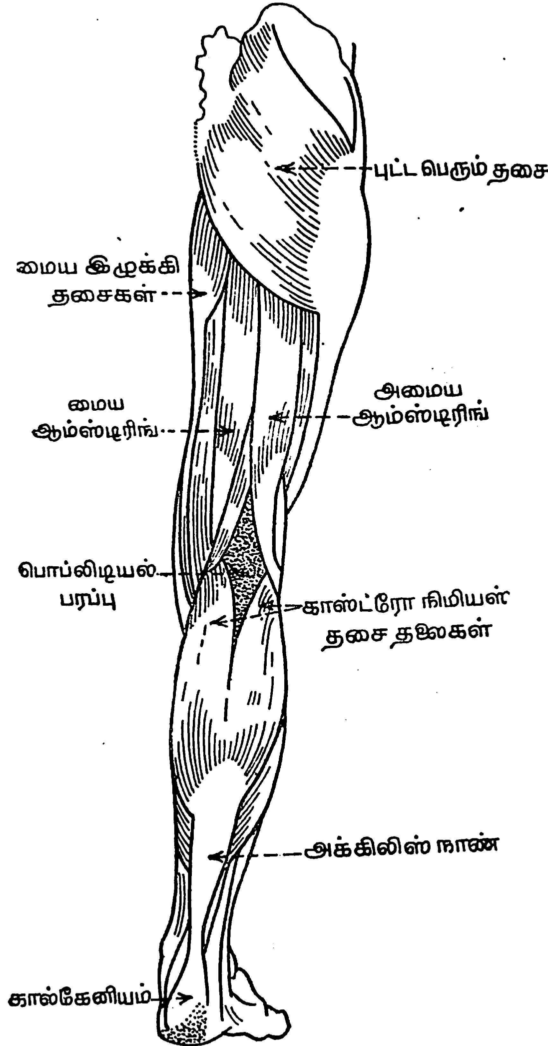

படம் 89. இடது கீழ்க் காலின் முன் அல்லது நீட்டிப் பரப்பின் தசைகள்

பிரிப்புத் தசை பலவீனம் அடைந்தால், இரைப்பை, இரைக் குழாய்த் துவாரம் வழியாக மேலும் கீழும் செல்லும். இது துவாரப் பிதுக்கம் (Hiatus hernia) எனப்படும். அபாயகரமான 'பிரிப்புத் தசைப் பிதுக்கம்' (Diaphragmatic hernia) வயிற்று உறுப்புகளை மார்புக்குள் செல்ல அனுமதிக்கும்.

## உடல் கூற்று இடங்கள்

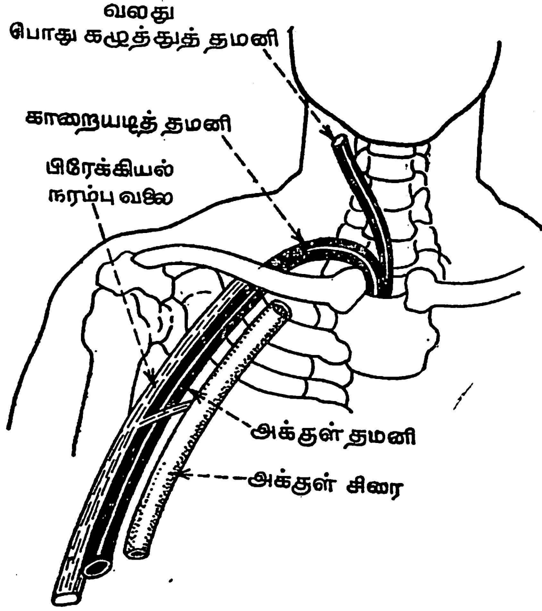
## (Anatomical spaces)

**அக்குள்:** மேல் கை, மார்பு, இடையே உள்ள கூர்நுதிக் கோபுர (Pyramidal) வடிவம் கொண்ட இடம். இதன் மைய எல்லை

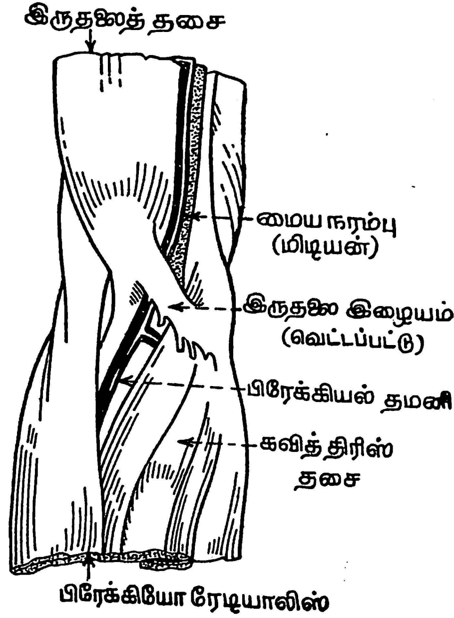



படம் 90. தொடை கீழ்க் காலின் பின் பக்க மேல் பரப்புத் தசைகள்

மார்புச் சுவரும் அதனுடன் இருக்கும் உறுப்புகளும். அமைய எல்லை மேல் கை எலும்பும் அதனுடன் ஒட்டிய தசைகளும்.

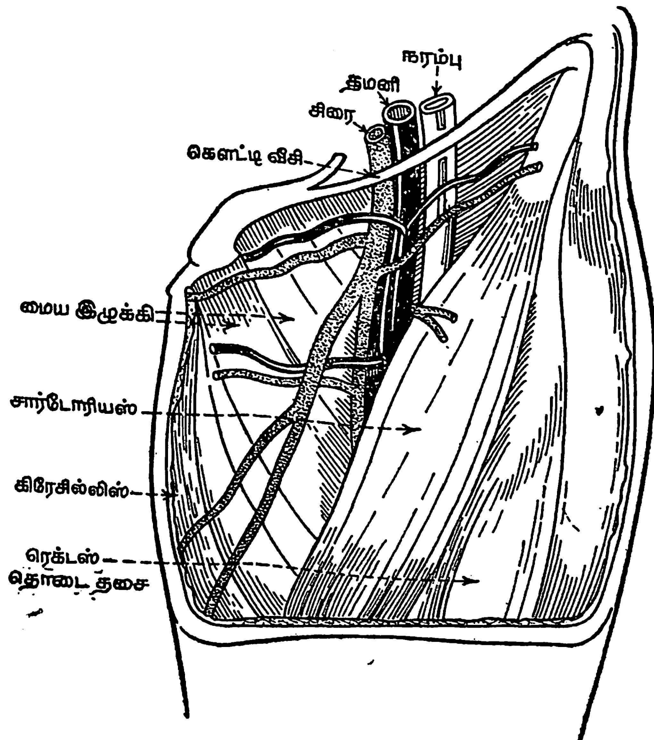



படம் 91. அக்குளில் இருக்கும் உறுப்புகளின் அமைப்பு




படம் 92. முன் முழங்கைக் குழி (வலது) பிரேக்கியல் தமனி மேல் கைத் தமனி இருப்பிடம் கவனிக்க

முன்னால் மார்புத் தசைகள் (Pectoral muscles) பின்னால், தோள் பட்டை அமைய ஓரத்தில் ஒட்டியிருக்கும் தசைகள் முக்கியமாகத் தோள்பட்டை உள் தசையும் சப்-ஸ்கபுலாரிஸ் (Sub-scapularis) பெரிய டிரீஸ் தசையும் (Teres Major) அக்குள் தமனி, அக்குள் சிரை, பிரேக்கியல் நரம்பு வலை (Brachial plexus of nerves).




படம் 93. இடது ஸ்கார்பாஸ் முக்கோணத்திலிருக்கும் உறுப்புகள்

மார்பு, நுனிக் கை, கையிலிருந்து வடியும் நிணநீர்க் குழாயும், சுரப்பியும் கொண்டுள்ளது.

### முன் முழங்கைக் குழி (Ante. cubital fossa)

முழங்கை முன் இருக்கும் குழியாகும். இதன் மேல் எல்லை மேல் கையின் கீழ்ப் பாகத்தில் முன் பரப்பில் குறுக்கே வரையப் பட்ட உருவில்லாக் கோடு. மைய எல்லைப்புறம் கலித் டிரிஸ் தசை (Pronator teres) அமைய எல்லை பிரேக்கியோ ரேடியாலிஸ் (Brachio radialis). இக் குழியின் தரை, பிரேக்கியாலிஸ் தசை யால் ஆனது. பிரேக்கியல் தமனி (மேல் கைத் தமனி) மைய நரம்பு

(மீடியன் நரம்பு) (Median Nerve) இருதலைத் தசை நாண். முதலியவற்றை இக் குழி கொண்டுள்ளது.

**புட்ட பக்க எலும்பு-நேர்க் குடல் குழி (இஸ்கியோ-ரேக்டல் குழி)** (Ischio-Rectal fossa). புட்ட பக்க எலும்பும் நேர்க்குடல் (Rectum) இடையே உள்ள குழியாகும். இணைப்பு இழையமும் கொழுப்பும் இக் குழியில் நிரம்பி உள்ளன. கிருமியால் பாதிக்கப் பட்ட மூல வியாதிபோல் நேர் குடல் கிருமி நோய்கள் இக் குழியில் சீழ்க் கட்டி உண்டாக்கும்.

**ஸ்கார்பாஸ் முக்கோணம்** (Scarpas Triangle) : (தொடை முக்கோணம்). கவுட்டி (Inguinal) விசி கீழ் உள்ளது. இதுவே முக்கோணத்தின் அடியாகும். அமைய எல்லை சாடோரியஸ் தசை (தையன் தசை). மைய எல்லை, தொடை உள் இழுக்கும் தசை. தரைத் தொடையின் ஆழத் தசைகளாகும். தொடைத் தமனி, தொடைச் சிரை, தொடை நரம்பு. நிணநீர்க் குழாய், நிணநீர்ச் சுரப்பு கொண்டுள்ளது.

**அண்டர் கால்வாய்** (Hunter's canal) : தொடை மையப் பாகத்திலிருந்து பின்புறம் செல்லும் ஒரு கால்வாய். கவுட்டி முக்கோணத்திலிருந்து, முட்டி பின் குழிக்குச் (Popliteal space) செல்கிறது. தொடைத் தமனியும், ஆழத் தொடைச் சிரையும் இதில் செல்கின்றன.

**முட்டிப் பின் குழி** : முட்டியின் பின் புறத்திலிருக்கிறது. முட்டியின் பின் பரப்பு, குழியின் தசையாகும். நீட்டப்பட்ட சதுர வடிவமான குழி (Diamond shaped). மேலே மைய எல்லையும், அமைய எல்லையும் ஆம்சிரிஸ் தசைகளால் ஆனவை, கீழே அமைய எல்லையும் மைய எல்லையும், காஸ்டிரோ (க) நீமியங் மைய அமைய தலைகளால் ஆக்கப்பட்டன. முட்டிப் பின் குழித் தமனி, முட்டிப் பின்குழிச் சிரை, மைய, அமைய முட்டிப் பின் குழி நரம்புகள், பல சிறிய நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் இக் குழியில் உள்ளன.

**மருத்துவக் குறிப்பு** : அக்குள், பெண்களில், மார்பின் தொடர்ந்த நீண்ட பகுதியான அக்குள் வாலை'யும் (Ascielary tail) கொண்டுள்ளது. மார்பின் நிணநீர், அக்குள் நிணநீர்ச் சுரப்பி களில் சேருகிறது. ஆகையால், மார்பின் புற்றுநோய் இந்த நிணநீர்ச் சுரப்பிக்குச் சென்று, அதைப் பெரியதாக்கும். அக்குளைப் பரிசோதனை செய்யாவிடில், மார்புப் பரிசோதனை முழுமை அடையாது.

மார்புப் புற்று நோய்க்குச் செய்யப்படும் முழு மார்பு அகற்றல் (Radieal mastectomy), மற்ற இடத்துப் புற்றுநோய் அறுவை வைத்திய குறிக்கோளைப் பின்பற்றியது. அதாவது, வளர்ச்சிக் கட்டியை எடுத்தல், சுற்றியுள்ள இழையத்தை அதன் நிணநீர்க் குழாயுடனும் சுரப்பியுடனும் எடுத்தலாகும். ஆகையால், மார்பும், சுற்றியுள்ள இழையமும் அதிலுள்ள நிணநீர்க் குழாயும், சுரப்பி களையும் எடுத்தால், அக்குளையும் முழுமையாக எடுத்தல் அவசியமாகும்

# 7. இரத்த ஓட்ட மண்டலம்
## (Circulatory system)

இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் இருதயம், இரத்தக் குழாய்கள், நிணநீர்க் குழாய்கள் அடங்கியுள்ளன.

இருதயம் ஒரு வெளிநெக்கி (Pump) போன்ற உறுப்பு. இது இரத்த ஓட்டத்தைத் தொடர்ந்து நடத்துகிறது.

தமனி, இரத்தத்தை இருதயத்திலிருந்து வெளிக் கொண்டு செல்கிறது.

சிரை, இரத்தத்தை இருதயத்துக்குக் கொண்டு செல்கிறது.

தந்துகிகள் (Capillaries) தமனியையும், சிரையையும் இணைக்கின்றன. இவை 'தந்துகி ஏரி' (Capillary lake) ஆகி, தாதுப் பொருள் கழி பொருள் போக்குவரத்தும் (மாற்றுதலும்), உயிரணு இடை நீருடன் வாயுப் (Gas) பொருள் போக்குவரத்தும் நடத்துகின்றன.

நிணநீர்ச் சிறு குழாய் (தந்துகிகள்), இரத்த தந்துகிகளிலிருந்து உயிரணுக் கூட்டத்திடையே சென்ற நிணநீரை, கட்டி வடித்து, மீண்டும் இரத்த ஓட்டத்திற்குக் கொண்டு சேர்க்கின்றது. ஆகையால், இதுவும் இரத்த ஓட்ட மண்டலத்தில் இடம் பெறுகிறது.

### இருதயம்

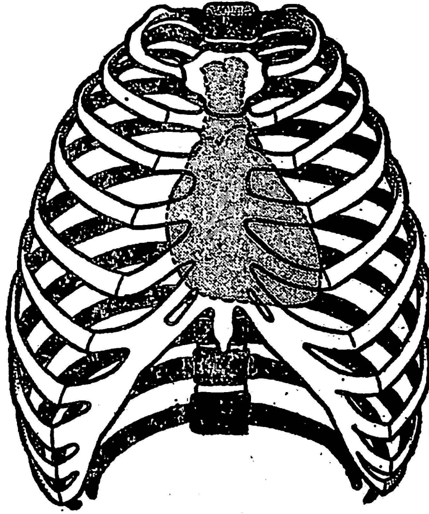
இருதயம் ஒரு குழிவான, கூர் உருளை (Cone) வடிவம் கொண்ட தசை உறுப்பு. அடி மேலாகவும், கூர்முனை கீழாகவும் அமைந்துள்ளது. முனை சிறிது வலது பக்கம் நோக்கியுள்ளது.

**இருதயத்தின் இருப்பு (Position):** இருதயம், மார்பு எலும்புக்குப் பின்னால், இரு சுவாசப்பை இடையே, வலது பக்கம் அதிகம் சென்று, மார்புக் கூடுக்குள் இருக்கிறது. அதன் இருப்பிடம் உடல் வெளியே வரையலாம்.

இடது மூன்றும் விலா எலும்புக் குருத்தெலும்பில், மார்பு எலும்பிலிருந்து அரை அங்குலம் வெளித் தள்ளிய இடத்தி லிருந்து, வலது, இரண்டாம் விலா எலும்புக் குருத்தெலும்பில், முக்கால் அங்குலம் மார்பு எலும்பிலிருந்து வெளியே உள்ள இடத்திற்கு *ஒரு கோடு வரைந்தால், இருதயத்தின் அடியைக் குறிக்கும்.

உடல் மையக் கோடியிலிருந்து மூன்றரை அங்குலம் வலது பக்கத்தில், ஐந்து ஆறு விலா எலும்புகளுக்கிடையில், இருதயத் தின் முனையைக் குறிக்கும்.

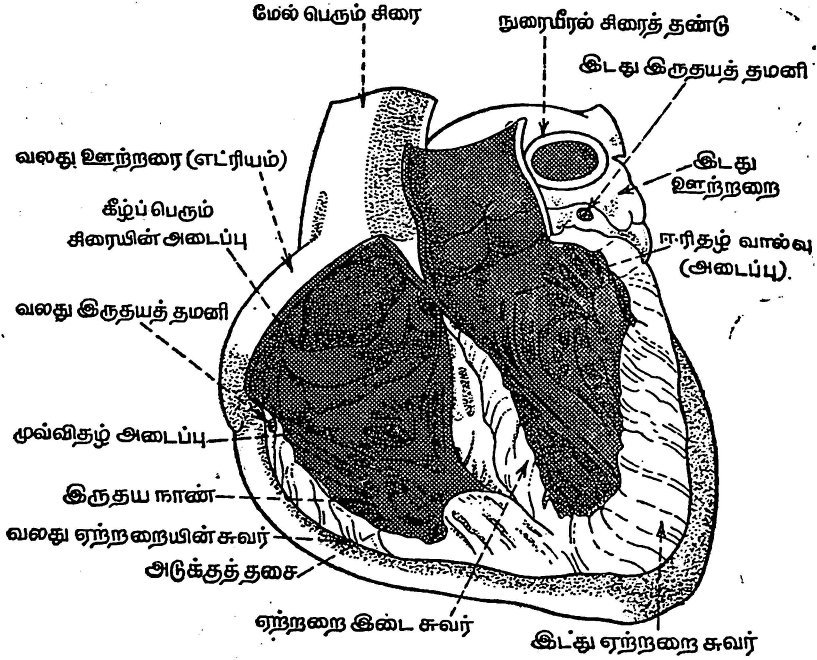
இவற்றைக் கோடுகளினால் ஒன்று சேர்த்தால், இருதயத் தின் இருப்பிடத்தைக் குறிக்கலாம்.



படம் 94. மார்பு எலும்பு, விலா எலும்பு, விலாக் குருத்தெலும்புகளுடன் இருதய இருப்பிடம்

**இருதயத்தின் அமைப்பு :** இறுக்கி மூடிய நுனிக் கையின் அளவு இருதயம் இருக்கும். எட்டு அல்லது ஒன்பது அவுன்ஸ் எடையுள்ளது. ஒரு பிரிப்பால், வலது இடது என்று இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பிறப்பிற்குப் பிறகு, இந்த இரண்டு பாகத்தினிடையே ஒரு தொடர்ச்சியும் கிடையாது. ஒவ்வொரு பாதியும் இரண்டாக மீண்டும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலிருப்பது ஊற்றறை 'ஏட்ரியம்' (Atrium), கீழே இருப்பது 'ஏற்றறை' 'வென்டிரிகில்' (Ventricle). வலது, இடது என்று இரு ஏட்ரியா (Atria), இரு வென்டிரிகில்கள் உண்டு. ஒரு பக்கத்து ஏட்ரியமும்

வென்டிரிகிலும் ஏட்ரியோ-வென்டிரிக்குலர் திறப்பு வழியாகத் தொடர்பு கொள்கிறது. இத் திறப்பு, வலது பக்கத்தில் மூவிதழ் வால்வினாலும் (Tricuspid Valve), இடது பக்கத்தில் ஈரிதழ் வால்வினாலும் (Mitral Valve) பாதுகாக்கப்படுகிறது.




படம் 95. இருதயத்திற்குள்

ஊற்றறை-ஏற்றறை திறப்பு இதழ்கள் இரத்தத்தை ஒருவழி மட்டும் செல்ல அனுமதிக்கும். அதாவது, ஊற்றறையிலிருந்து ஏற்றறைக்கு. இரத்தம், ஏற்றறையிலிருந்து ஊற்றறைக்குச் செல்ல விடாது. மூவிதழ் வால்வு, மூன்று இதழ்களினாலாக்கப் பட்டது. ஈரிதழ் வால்வு இரண்டு இதழ்களினாலாக்கப்பட்டது. இது பாதரியாரின் தலையணியான 'மைட்டர்' (Mitre) போன்றிருப் பதால், மைட்டிரல் அடைப்பு என்றும் பெயர்.

இருதயம், 'இருதய உறை' என்ற நீர்ப்பான ஜவ்வினால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதில் இரு பகுதிகள் உண்டு. உள்ளே, உறுப்பை ஒட்டி இருப்பது 'உள் இருதய உறை' (Viceral pericardium) உறுப்பு இருதய உறையாகும். இவ்வுறை இருதய அடியில் மடிந்து, மீண்டும் ஓர் உறையாகிறது. இது 'வெளி இருதய உறை' 'சுவர் இருதய உறை' (Parietal Pericardium)

எனப்படும். இதனுல், இருதயம். இரு பை (Double sac) உறை யினுல் சூழப்பட்டிருக்கிறது. இரு பையின் இடையே சிறிதளவு நீர்ப் பொருள் சுரந்திருப்பதால், இரு பையும், நன்ருக வழுக்கி, இருதய அசைவிற்குத் தடையில்லாமல் இருக்கின்றன.

இருதயம் உள்ளே அக அடர்ப் படலம் (Endothelium) பரவி யுள்ளது. இது இதய உள் உறை (Endocardium) எனப்படும். இதன் தடித்த பாகம், வால்வு (Valve) ஆகும்.

இருதயத்தின் சுவர்கள் இருதயத் தசைகளால் (Myocardium) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகையால், இருதயம் மூன்று படலத்தால் (Layers) ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

இருதய வெளி உறை (படலம்) (Pericardium)

இருதயத் தசை உறை ( ,, ) (Myocardium)

இருதய உள் உறை ( ,, ) (Endocardium)

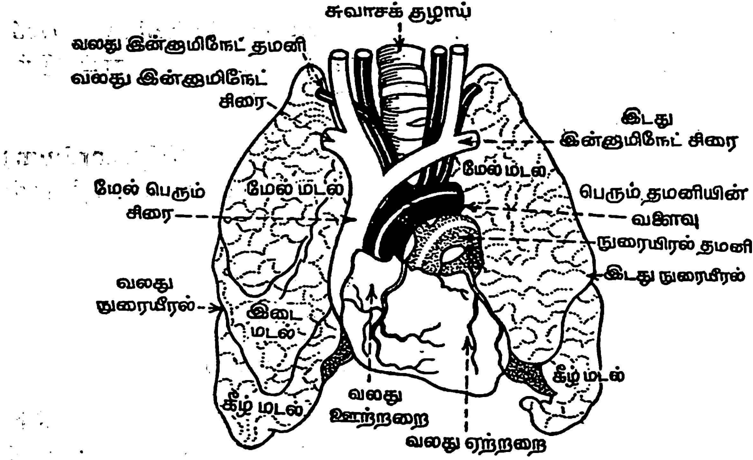
இருதயச் சுவரின் தடிப்பு, பல இடங்களில் வேறுபடும். ஏற்றறைச் சுவர்கள் தடிப்பு அதிகம். இதில் வலது ஏற்றறைச் சுவரைவிட, இடது ஏற்றறைச் சுவர் தடிப்பு அதிகம். இதனுல், வலது ஏற்றறையின் சுருக்கம் அதிக அழுத்தம் கொண்டதாக இருக்கும்.

ஊற்றறையின் சுவர்கள் மெலிந்து, நார்களால் ஆக்கப் பட்டுள்ளன.

ஏற்றறையின் சுவர் உள்ளே, தசைகள் சிறு தூண்கள் போலிருக்கும். இவற்றுள் சில ஏற்றறைக்குள் நீண்டு 'அடுக்குத் தசை' (Papillary muscle) எனப்படும். இதன் நுனியில் நார்க் (உருளை) கட்டு போன்ற உறுப்புகள் உண்டு. அவை 'இருதய நாண்' (Chordae tendineae) எனப்படும். இவற்றின் மற்ருெரு நுனி ஊற்றறை, ஏற்றறை வால்வுக்கு (அடைப்புக்கு) ஒட்டி யிருக்கிறது; ஏற்றறை சுருங்கும்போது, இவ்வடைப்புகள் இரத்தத்தை ஊற்றறைக்குள் செல்லவிடாமல் காக்கின்றன.

**இருதயத்துடன் ஒட்டியிருக்கும் இரத்தக் குழாய்கள் :** மேல் பெருஞ் சிரையும் (Superior venaccavae) கீழ்ப் பெருஞ் சிரையும் (Inferior venaccavae) இரத்தத்தை இடது ஊற்றறையில் கொட்டும். கீழ்ப் பெருஞ்சிரை வாய் 'யுஸ்டேஷியஸ்' (Eustachius) பிறை அடைப்புகளினுல் (Semilunar valves) காக்கப்படுகிறது. நுரையீரல் (Pulmonony artery) (சுவாசப்பை) தமனி, வலது

ஏற்றறையிலிருந்து இரத்தத்தை வெளியே கொண்டுபோகிறது. நான்கு நுரையீரல் சிரைகள், நுரையீரலிலிருந்து, இடது ஊற்றறைக்கு இரத்தம் கொண்டு செல்கின்றன.




படம் 96. இருதயம், நுரையீரல், பெரிய இரத்தக் குழாய்கள்-முன் பக்கம்

மகாதமனி (Aorta) : இடது ஏற்றறையிலிருந்து இரத்தத்தை வெளியே கொண்டு செல்கிறது.

மகாதமனி, நுரையீரல் தமனி வாய்கள், பிறை அடைப்புகளால் (Semilunar valves) காக்கப்படுகிறது. மகாதமனி இடது ஏற்றறை இடையேயுள்ள அடைப்பு, 'மகாதமனி அடைப்பு' (Aortic valve) எனப்படும். இது மகாதமனியிலிருந்து இரத்தம் மீண்டும் இடது ஏற்றறைக்குச் செல்லவிடாமல் காக்கும். நுரையீரல் தமனி வலது ஏற்றறை இடையேயுள்ள அடைப்பு, 'நுரையீரல் அடைப்பு' (Pulmonary valve) எனப்படும். இது நுரையீரல் தமனியிலிருந்து இரத்தம் மீண்டும் வலது ஏற்றறைக்குச் செல்லாமல் காக்கும்.

**இருதயத்தின் இரத்த நரம்புப் பாய்ச்சல்:** வலது, இடது இருதயத் தமனிகள் (Right and left coronary arteries) மகா தமனியிலிருந்து முதலில் கிளம்பும் தமனிகள் ஆகும். இவை பின் சிறிய தமனிகளாகப் பிரிந்து, இருதயத்தைச் சுற்றி, அதன் எல்லாப் பாகத்திற்கும் இரத்தம் பாய்ச்சுகிறது. இருதயத்தின் இரத்தம் இருதய 'அகன்ற சிரை' (Coronary sinus)யில் சேர்ந்து வலது ஊற்றறைக்கு நேரே செல்கிறது.

**நரம்புப் பாய்ச்சல் :** பரிவு நரம்பு மண்டலமும் (Sympathetic) சஞ்சாரி நரம்பும் (Vagus) இருதயத்திற்கு நரம்புப் பாய்ச்சல்

அளிக்கின்றன. பரிவு நரம்பு மண்டலம் இருதயத் துடிப்பின் வேகத்தை அதிகரிக்கும். துணைப் பரிவு நரம்பு மண்டலத்தைச் (Parasympathetic) சேர்ந்த சஞ்சாரி நரம்பு, இருதயத் துடிப்பின் வேகத்தைக் குறைக்கும்; அல்லது துடிப்பை நிறுத்திவிடும். சாதாரணமாக, சஞ்சாரி நரம்பு இருதயத் துடிப்பின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்திக் குறைந்த வேகத்தில் வைக்கிறது. இருதயம் வேகமாகத் துடிக்க அவசியம் ஏற்படும்போது, இந்தச் சஞ்சாரி நரம்பின் கட்டுப்பாடு மறைகிறது - தடை எடுக்கப்படுகிறது.

## இருதயச் சுழற்சி
## (Cardiac cycle)

இரத்த ஓட்டத்தின்போது, இருதயத்தில் நடக்கும் நிகழ்ச்சிகள் இருதயச் சுழற்சி (Cardiac cycle) எனப்படும்.

இது இரு பாகமாகப் பிரிக்கப்படும். இருதயச் சுருங்கல் (Systole) இருதய விரிதல் (Diastole). இரு ஊற்றறையும் ஒரே சமயத்தில் சுருங்கும். இது ஊற்றறைச் சுருக்கம் (Atrial systole), ஊற்றறை விரிதல் எனப்படும். இதுபோல் ஏற்றறைகளும் சுருங்கி விரிந்து செயல்படும். அவை 'ஏற்றறைச் சுருக்கம்'. 'ஏற்றறை விரிதல்' ஆகும்.

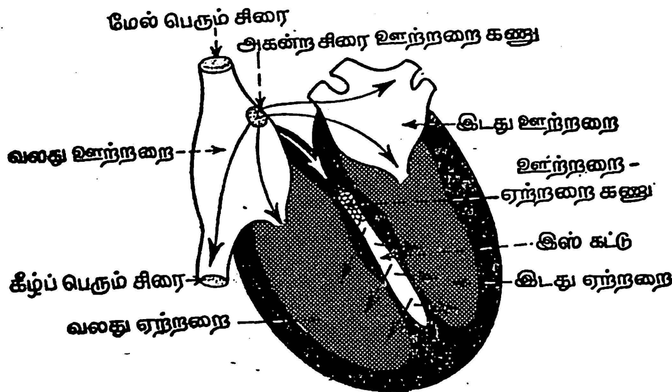
இருதயத்தின் துடிப்பால் இரத்தம் வெளியே வருவது 'தமனி துடிப்பாகத் (Pulse) தமனியில் தெரியும். ஆகையால், தமனித் துடிப்பு நிமிடத்திற்கு 70 இருந்தால், இருதயச் சுழற்சியும் நிமிடத் திற்கு 70 ஆக இருக்கும்.

ஊற்றறைச் சுருக்கம் சொற்ப நேரமே இருக்கும். ஏற்றறை யின் சுருக்கம் பலத்தும் நீடித்தும் இருக்கும். இடது ஏற்றறை உடல் முழுவதும் இரத்தத்தை அனுப்ப வேண்டியதாலும், இரத்த அழுத்தத்தையும் அமைக்க வேண்டியதாலும், இதன் சுருக்கம் மிக பலத்தது. வலது ஏற்றறை, இடது ஏற்றறை போல் ஒரே அளவு இரத்தம் வெளியே அனுப்பினாலும் அழுத்தம் குறைந்த நுரையீரலுக்கு மட்டும் இரத்தம் பாய்ச்சும்.

இருதய ஒலி (Heart sound). இருதய நிகழ்ச்சியின்போது இரு ஒலிகளைக் கேட்கலாம். இருதயத்துக்கு நேராக மார்பின்மேல் காதை வைத்தால் இவ் வொலியைக் கேட்கலாம்.

முதல் ஒலி (First sound) : ஊற்றறை — ஏற்றறை அடைப்பு கள் மூடுவதாலும், ஏற்றறை சுருங்குவதாலும் உண்டாகிறது

இரண்டாம் ஒலி (Second sound) மகாதமனி அடைப்பு, நுரையீரல் அடைப்பு ஆகியவை ஏற்றறைச் சுருக்கத்தின்பின் மூடுவதால் உண்டாகிறது.




படம் 97. இருதயத்தில் அகன்ற சிரை ஊற்றறைக் கணுவும் (Sino-Atrial Node) இருதயச் சுருக்கம் படர்ந்து செல்லும் முறையும் விளக்கப்படும் படம்

முதல் ஒலி நீண்டு, மெல்லியதாக (Dull) இருக்கும். இரண்டாம் ஒலி சுருக்கமாக, தெளிவாக (Sharp) இருக்கும். ஆகையால், முதல் ஒலி 'லப்' (Lubb) போலவும், இரண்டாம் ஒலி 'டப்' (Dup) போலவும் இருக்கும். இவ்விரண்டு ஒலி தவிர, இருதயம் வேறு ஒலி செய்வதில்லை. ஆனால், இரத்த ஓட்டம் வேகமாக இருந்தால், அடைப்புகள், அறைகள் பழுதுபட்டிருந் தால், சில புதிய ஒலிகள் உண்டாகும். இவை 'முறுமுறுப்பு' (Murmur) எனப்படும்.

**முனைத் துடிப்பு (Cardiac impulse) (Apex beat) :** ஏற்றறைகள் சுருங்கும்போது, இடது ஏற்றறை மார்பு, முன் சுவரில் (பக்கம்) மோதுவது முனைத் துடிப்பாகும். இத் துடிப்பின் மார்பு எலும்பு நடுக் கோட்டிலிருந்து, மூன்றரை அங்குலம், ஐந்தாம் இடது விலா இடையில், பார்க்கவும், தொட்டறியவும் முடியும்.

**இருதயத் தசையின் தன்மைகள் :** தனிப்பட்டது. சுருங்கல் : சுருங்குவதால், இருதயம் விரிதலின்போது, அறைக்குள் சென்ற இரத்தம், வெளியே தள்ளப்படுகிறது. தொடர் தன்மை (Conductivity) சுருங்கல், எல்லாத் தசை நார்க்கும் ஒழுங்காகத் தொடரப்படுகிறது. இத் தன்மை 'இஸ் கட்டு' (Bundle of His) (டில்) நன்றாக விரிவடைந்திருக்கிறது.

**முறை (Rhythm) :** முறை சுருங்கும் தன்மை. இருதயத் தசைக்கு இயற்கையாக (Inherent) உள்ளது. இருதயத் துடிப்பு,

அகன்ற சிரை — ஊற்றறைக் கணுவில் (Sino-atrial node) தொடங்குகிறது. இக் கணு நன்ருக விரிவடைந்த நரம்புப் பொருளால் ஆக்கப்பட்டது. மேல் பெருஞ் சிரை, வலது ஊற்றறையுடன் கூடும் இடத்தினருகே உள்ளது. இக் கணுவை இருதயத் துடிப்பு முறைப்படுத்தி (Pace-maker of the heart) எனப்படும். இது, நரம்புகளின் தூண்டுதல் இன்றித் தாஞகவே இயங்கும். ஆனுல், அதன் இயங்கும் வேகம், சஞ்சாரி நரம்பினுலும், பரிவு நரம்பு மண்டலத்தாலும் கட்டுப்படுத்தப்படும். இங்குத் தொடங்கிய துடிப்பு, இரு ஊற்றறைமேல் பரவி, ஏற்றறை இடைப் பிரிப்பு (சுவர்) (Inter ventricular septum) மேல் பகுதியுள்ள ஊற்றறை-ஏற்றறைக் கணு (Auriwlo-ventricular node)வை அடையும். இங்கிருந்து துடிப்பு, இஸ் கட்டுக்குப் பரவி, பின் ஏற்றறையின் எல்லாப் பகுதிகளுக்குஞ் செல்லும்.

**இருதய அடைப்பு (Heart Block)** : என்னும் நிலையில் இஸ் கட்டு, அகன்ற சிரை — ஊற்றறைக் கணுவிலிருந்து வருந் துடிப்பு, கீழே செலுத்தத் தவறும். குறை இருதய அடைப்பில் (Incomplete heart block) ஏற்றறை இரண்டு அல்லது மூன்று துடிப்புக்கு ஒரு முறைதான் ஏற்கும். முழு இருதய அடைப்பில் (Complete heart block) ஏற்றறை-ஊற்றறைக்குச் சம்பந்தமின்றித் தனித்துச் சுருங்கும். இப்பொழுது இஸ் கட்டு இருதயத் துடிப்பு முறைபடுத்தியாகிவிடும் (Pace-maker).

தமனித் துடிப்பு : இருதயத்தின் துடிப்பு, தமனியில் உணர்வது. ஒரு தமனி, ஓர் எலும்பைக் கடந்து உடல்மேலே இருக்கும் இடங்களில் காணலாம். உ - ம். ஆரத் தமனித் துடிப்பு, பொட்டுத் துடிப்பு (Temporal) நுனிக்கால் துடிப்பு, வெப்பநிலை, வாழ்க்கைநிலை, வேலை, உணவு உட்கொள்ளல், வயது, மனநிலையைப் பொருத்துத் துடிப்பு மாறும்.

**சாதாரணத் துடிப்பு வேகம்.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| பிறந்த குழந்தை | — | 140/ | நிமிடத்திற்கு |
| முதல் வருடம் | — | 120/ | ,, |
| இரண்டாம் வருடம் | — | 110/ | ,, |
| ஐந்து வயது | — | 96-100/ | ,, |
| பத்து வயது | — | 80-90/ | ,, |
| (Adult) பருவ வயது | — | 60-80/ | ,, |

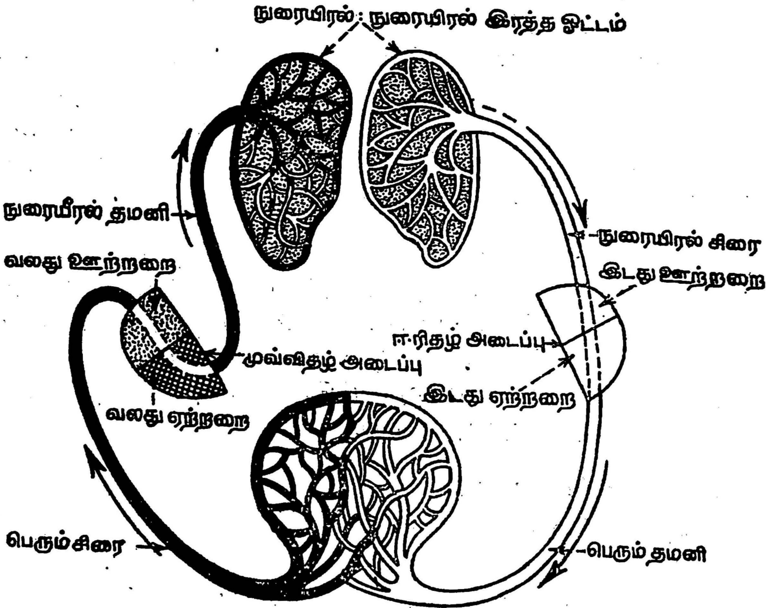
**இருதய வெளியாக்கல்** (Cardiac output) : அமைதியான மனிதனின் இருதயம் நிமிடத்திற்கு 70 முறை சுருங்குகிறது.

70 C. C.. இரத்தம் ஓர் ஏற்றறையால் ஒரு சுருக்கத்திற்கு வெளியாக்கப்படுகிறது. (அதாவது, ஒரு சுருங்க அளவு (Stroke olume) 70 C. C.

ஆகையால், ஒரு நிமிடத்திற்கு வெளியாக்கும் இரத்தம்70 × 70 C C. அல்லது 5 லிட்டர் நெருக்கத்தில். இதே அளவு இரத்தம், சிரைகளால் இருதயத்திற்கு ஒரு நிமிடத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படும். உடல் பரபரப்படைந்தபோது (Exercise) இருதயத் துடிப்பு (சுருக்கம்) நிமிடத்திற்கு 150, சுருக்க அளவு 150 C. C. யாகி இருதய வெளியாக்கம் 20 அல்லது 25 லிட்டர் நிமிடத்திற்கு ஆகும்.

## இரத்த ஓட்டம்

இரத்த ஓட்டத்திற்கு இருதயம் முக்கிய உறுப்பாகும். இடது ஏற்றறையிலிருந்து வலது ஊற்றறைக்குச் செல்வது 'பெரிய

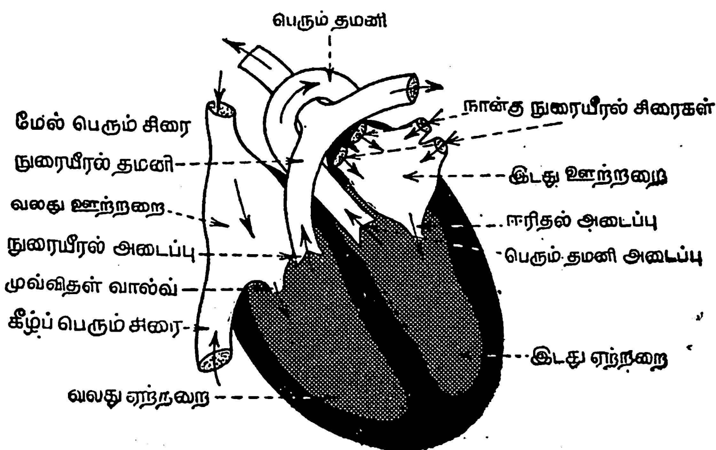



படம் 98. இரத்த ஓட்டத்தை விளக்கும் படம். இருதயம் வலது, இடது எனப் பிரிததுக் காட்டப்பட்டுள்ளது. அம்பு இரத்த ஓட்டத்தின் திக்கைக் காட்டுகிறது

இரத்த ஓட்டம்' (Greater circulation), 'மண்டல இரத்த ஓட்டம்' (Systemic circulation) எனப்படும். வலது ஏற்றறை யிலிருந்து இடது ஊற்றறைக்குச் செல்வது 'சிறிய இரத்த

ஓட்டம்' (Lesser circulation) 'சுவாசப்பை இரத்த ஓட்டம்' (Pulmonary circulation) எனப்படும்.

**மண்டல இரத்த ஓட்டம்:** இரத்தம், இருதயத்தை மகா தமனி மூலம் இடது ஏற்றறையை விட்டு, வெளி ஏறுகிறது. இது சிறு கிளைத் தமனிகளாகப் பிரிந்து, உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கிறது. இவை மீண்டும் சிறிய தாகிச் சிறு தமனி (Arterioles)யாகின்றது. இச் சிறு தமனிச் சுவரில் தசை கொண்டுள்ளது. ஆதலால், இவை சுருங்கி, இரத்த ஓட்டத்திற்குத் தடை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவற்றால், இரண்டு தொழில்கள் நடைபெறுகின்றன. இரத்த அழுத்தத்தை நிலையில் வைக்கிறது. இரத்தக் குழாயின் அளவை மாற்றித் தந்துகிகள் (Capillarier) இரத்த ஓட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்து கின்றன. தந்துகியின் சுவர்கள் மிக மெல்லியதாக இருப்பதால், இரத்த நீர்க்கும் (Plasma) அணு இடைநீர்க்கும் (Interstital fluid) கலப்புகள் ஏற்படும். தந்துகிகள், பல ஒன்றுடன் ஒன்று கூடி,

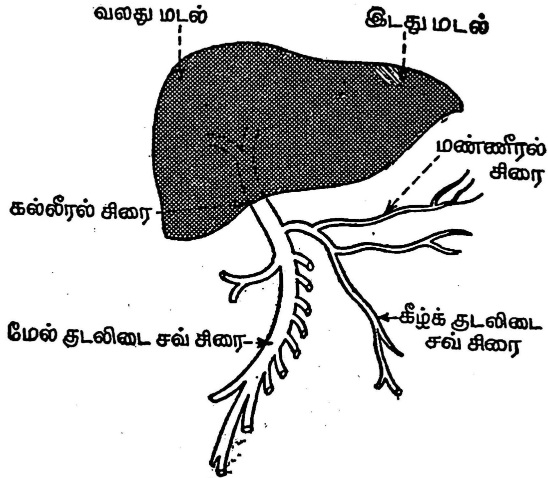



படம் 99. இருதயத்துள் இரத்த ஓட்டம் காட்டும் படம். இருதயத்திற்குச் சென்று வெளிவரும் இரத்தக் குழாயில் இரத்தம் ஓடும் திக்கை அம்பு காட்டியுள்ளது

சிறு சிரை (Venules) யாகின்றன. இவை ஒன்று கூடி, சிரையாகி இரத்தத்தை இருதயத்திற்குக் கொண்டு செல்கிறது. சிரைகள் பல ஒன்று கூடி, இறுதியில் இரண்டு பெருஞ் சிரைகளாகின்றன. கீழ்ப்பெருஞ் சிரை உடலிலிருந்தும் கால்களிலிருந்தும் இரத்தத் தைக் கொண்டு செல்கிறது. மேல் பெருஞ் சிரை தலை, கைகளி லிருந்து இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கிறது. இவ்விரண்டு பெருஞ் சிரைகள், இரத்தத்தை வலது ஊற்றறையில் ஊற்றுகின்றன.

**சுவாசப்பை இரத்த ஓட்டம்:** நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்: வலது ஊற்றறையிலிருந்து, வலது ஏற்றறைக்கு இரத்தம் செல்கிறது. வலது ஏற்றறை சுருங்கி, சுவாசப்பைத் தமனியில் இரத்தத்தைத் தள்ளுகிறது. இத் தமனி இரண்டாகப் பிரிந்து, வலது சுவாசப் பைகளுக்கு இரத்தம் கொண்டு செல்கிறது. ஒவ்வொரு தமனியும், சிறிய தமனிகளாகப் பிரிந்து, இறுதியில் சுவாசப்பைத் தந்துகிகளாகக் (Pulmonary capillaries) காற்றுச் சிறு பைகளைச் சுற்றி அமைகிறது. இங்கு இரத்தம் உயிர்வாயுவை ஏற்றுக்கொண்டு, கரியமில வாயுவைக் கொடுத்துவிடுகிறது.

சுவாசப்பைத் தந்துகிகள், பிறகு ஒன்று கூடி. சிரையாகின்றது. இறுதியில், நான்கு சுவாசப்பைச் சிரைகளாகி, இரத்தத்தை இடது ஊற்றறையில் ஊற்றுகிறது. இவ்விரத்தம், இடது ஏற்றறைக்குச் சென்று ஏற்றறை சுருங்கி, மீண்டும் மண்டல இரத்த ஓட்டம் தொடங்குகிறது.




படம் 100. கல்லீரல் சிரையும், அதன் பிரிவும் காட்டும் படம். கல்லீரல் சிரை, கல்லீரலுள் செல்வதன் மூலம் கல்லீல், சதா வலது இடது மடல்களாகப் பார்க்கிறது

### போர்ட்டல் (கல்லீரல்) இரத்த ஓட்டம் (Portal circulation):

இரைப்பை, சிறுகுடல், கணையம், மண்ணீரல்களிலிருந்து போர்ட்டல் (கல்லீரல்) சிரை இரத்தத்தைக் கல்லீரலுக்குக் கொண்டு செல்கிறது. கல்லீரலில் இது தந்துகிகளாக மாறி, பெருந் தமனியிலிருந்த இரத்தம் கொண்டு வரும் கல்லீரல் தமனி, தந்துகிகளுடன் சேர்ந்து கல்லீரல் முழுவதும் பரவுகிறது. இவ்விரு வழிகளிலிருந்து வரும் இரத்தம், சிரைகளால் சேர்க்கப்

பட்டு இறுதியில் கல்லீரல் சிரையாகிக் கீழ்ப் பெருஞ் சிரையுடன் சேர்கிறது.

**இருதய இரத்த ஓட்டம்** : (கரோனரி இரத்த ஓட்டம்) இருதயத் திற்கு இரத்தம் பாய்ச்சுகிறது.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

**இருதய மேலுறை அழற்சி** (Pericarditis) : இருதய மேலுறை யின் வேக்காடு (Inflammation) மேலுறை வழவழப்பு இழந்தால், இருதயத்திற்கு நேரான மார்பு வலி கொள்ளும். மேலுறை தடித்தால், இருதய அசைவைக் கட்டுப்படுத்தும் (சுருக்கி இருதய மேலுறை அழற்சி (Constrictice pericarditis). இருதயச் சோர்வுக்கு (Heart failure) இது ஓர் அரிதான காரணமாகும்.

**இருதய உள்ளுறை அழற்சி** (Endocarditis) : உள்ளுறையின் வேக்காடு ஆகும். இதனால், இருதய அடைப்புகள் (Valves) நோய்வாய்ப்படும். இதனால், துவாரம் நெருக்கப்பட்டால், 'சுருங்கி, (Stenosis) ஏற்படும். ஓர் அடைப்பு நோயால், சரிவர மூட முடியாமல் வந்த இரத்தக் குழாய்க்கோ அல்லது அறைக்கோ இரத்தத்தை மீண்டுஞ் செல்ல விட்டால், அது சக்தியின்மை (Incompetent) எனப்படும்.

இருதயத் தமனிகள் குறுகுவது சகஜம். இதனால், இருதயத் திற்கு இரத்தப் பாய்ச்சல் குறைந்துவிடும். இதனால், 'இருதய வலி' (Angina pectoris) உண்டாகும். (உடல் அரண்டபோது மார்பில் வலி உண்டாகும்). இருதயத் தமனி திடீர் என்று முழுக்க அடைப்பட்டால் (இருதய அடைப்பு) (Coronary thrombosis), இருதயப் பகுதி இறந்துவிடும்.

**இருதயத் தசை இறப்பு 'இன்பார்க்ஷன்'** (Infaretion) : இது மார்பு வலி, வலிவற்று விழுதல் (Collapse) கொண்ட சகஜமாய்க் காணும் இருதய அடைப்பாகும்.

**சிங்கோப்** (Syncope) (மயங்கி விழுதல்) : மூளைக்கு உயிர்வாயு கிடைக்காமையால் சுயநிலை அற்று மயங்கி விழுதல். இதற்கு சகஜமான காரணம், இரத்த அழுத்தம் (Blood pressure) குறைதல். சிங்கோப் மயக்கம் அநேகமாக இருதய வியாதியினால் ஏற்படு வதில்லை.

**இருதயச் சுருக்கச் சோர்வு** (Congestive heart failure) : மூச்சுவிடல் கஷ்டம், கீழ்ப் பாகத்தில் நீர் கோத்தல் - கணுக்கால்,

பருத்திருத்தல் திரிக எலும்புப் பகுதியில். ஓர் ஏற்றறைச் சுருக்கச் சோர்விஞல், இரத்தத்தை வெளியே தள்ள முடியாமையால், பின்ஞல் அழுத்தம் அதிகரித்து, மேற்கூறிய கஷ்டங்கள் விளை கின்றன. இது மண்டை இரத்த ஓட்டம் அல்லது சுவாசப்பை இரத்த ஓட்டப் பகுதிகளிற் காணலாம். இருதயச் சுருக்கச் சோர்விற்குச் சகஜமான காரணங்கள் நுரையீரல் அடைப்பு, மைட்ரல் அடைப்பு, மகாதமனி அடைப்புகள் ஆகியவை சுருங்கிப் போதல் (Stenosis) மைட்ரல் அடைப்பு, அல்லது இதய மூவிதழ் அடைப்பு (Trieuspid valve)களின் சக்தியின்மையால் (Incompetince) இரத்தம் ஏற்றறையிலிருந்து ஊற்றறைக்குத் திரும்ப சென்று, பின் அழுத்தம் (Back pressure) அதிகரிக்கிறது.

இருதய அறுவை (Cardiac surgery).

திறந்த இருதய அறுவை (Open eardiac surgery) கண்ஞல் நேரிடையாகப் பார்த்துச் செய்வது 'திறந்த இருதய அறுவை' (Open cardiac surgery). இது அறுவையில் முன்னேற்றம் அடைந்ததாகும். இரத்தத்தை இருதயத்திலிருந்து வேறு வழி யாகக் கொண்டு செல்லக்கூடிய 'இருதய-சுவாசப்பை இயந்திர'த் தால் இந்த அறுவை செய்ய முடிகிறது. இதஞல், இருதய அறையில் இரத்தம் இன்றி, இரத்தம் இல்லா இடத்தில் அறுவை நடக்கிறது.

# 8. இரத்தம்

## (The Blood)

இரத்தம், இரு பாகம் கொண்ட நீர் இழையம். உயிரணு இடைப் பொருள், நீரான இரத்த நீர் (Plasma) இதில் வளர்ச்சி அடைந்த அணுக்கள் - இரத்த அணுக்கள் மிதக்கும். உடல் இரத்தத்தின் மொத்த அளவு உடல் கனத்தின் பன்னிரண்டில் ஒன்றாகும். அல்லது 5 லிட்டர். பாதிக்குச் சிறிது மேலாக நூற்றுக்கு 55 வீதம் நீராலும் 45 வீதம் அணுக்களாலும் ஆக்கப் பட்டது இரத்தக் குழாயுள், இழையம் உள்ள சவ்வூடு அழுத்தத் தால் (Osmotic pressure) இரத்த அளவு ஒரு நிலையில் வைக்கப் படுகிறது.

**இரத்தத்தின் அமைப்பு :** இரத்த நீர் பின்வரும் பொருளால் ஆக்கப்பட்டது.

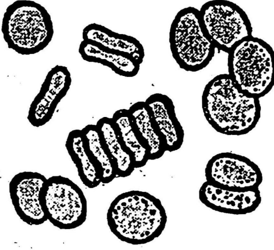
நீர் - நூற்றுக்கு 91 வீதம் ; புரதம் (Protein) நூற்றுக்கு 8 வீதம் (ஆல்புமின் வெண்புரதம்) குலோபுலின், நார்ப்புரதமூலம் (Fibrinogen) உப்புகள் (Salts) நூற்றுக்கு 0.9 வீதம் (சோடியம் குளோரைட்) சோடியம் பை கார்பனேட், கால்சியம் (சுண்ணும்பு), பாஸ்பரஸ், மக்னீசியம் உப்புகளும்).

மிச்சத்தை உயிர்க் கூட்டுப் (கரிமம்) பொருள்களான குலுகோஸ் (Glucose), கொழுப்பு, யூரியா (Urea), (மூத்திர உப்பு) மூத்திரக் காடி (யூரிக் அமிலம்) (Uric acid), கிரியாடினின் (Creatinin), கொலஸ்டிரால் (Cholesterol), அமைனே அமிலம்.

இத்துடன் இரத்த நீர் பின்வருபவற்றையும் கொண்டுள்ளது. வாயுகள் - உயிர் வாயு, கரிமிலா வாயு உள் சுரப்புப் பொருள்கள் (Internal secretion) என்ஸைம் (உயிர் இரசாயன ஊக்கி) (Enzymes) நோய்த் தடுப்புப் பொருள் (அன்டிஜன்) (Antigen) இரத்த உயிரணுக்கள் மூன்று வகைப்படும். சிவப்பணுக்கள் ; வெள்ளணுக்கள் ; தட்டணுக்கள் (திராம்பணுக்கள்).

**சிவப்பணுக்கள் :** சிறிய, வட்டமான, இரு குழி வடிவம் கொண்ட தட்டைகள். பக்கப்பார்வை, இரு பிறைகளைப் பின்னேடு

வைத்தாற் போலிருக்கும். ஒரு கன மில்லி மீட்டர் (Cubic millimetre) இரத்தத்தில் 5,000,000 சிவப்பணுக்கள் உள்ளன. தனித்துப் பார்க்கும்போது, வெளிர் மஞ்சள் (Buff) நிறமாக இருக்கும். கூட்டமான இவை சிவப்பு நிறமாக இருப்பதால், இரத்தமும் சிவப்பாக இருக்கிறது. இது அமைப்பில், ஹிமோக்ளோபின் (Haemoglobin) கொண்ட ஓர் உறையாகும்.



படம் 101.-சிவப்பணுக்கள் சில ரோலே (Rouleau) அமைப்புடன் இருந்து, இரு குழி இடத்தை விளக்குகிறது

சிவப்பணுக்கள் எலும்புச் சோற்றிலிருந்து (Bone marxow) உண்டாகின்றன. முக்கியமாகக் குட்டை, தட்டை, ஒழுங்கற்ற எலும்புகளும் நீட்டெலும்பின் முனையிலிருக்கும் பொறை எலும்பிலும், விலா எலும்புத் தண்டுச் சோற்றிலும் எலும்புச் சோற்றில் வளரும்போது பல நிலைகளைக் கடந்து வருகிறது. முதலில் அவை பெரியதாகவும், உள்ளணு (Nucleus) பெற்று, ஹிமோக்ளோபின் இன்றியிருக்கும். பிறகு ஹிமோக்ளோபினைப் பெற்று உள்ளணுவை இழந்து, இரத்த ஓட்டத்தில் வந்து கலக்கிறது.

ஒரு சிவப்பணு 115 நாள்கள் உயிர்வாழும். பிறகு, பழுதடைகிறது. ரெட்டிகுலோ என்டோதீலியம் மண்டலம் பழுதடைந்த சிவப்பணுக்களை அழித்துவிடுகிறது. ஹிமோக்ளோபின் பித்த நீர் வண்ணப் பொருளாக (Bile pigments) மாற்றப்பட்டு, இரத்த மூலம் கல்லீரலை அடைந்து, பித்த நீருடன் வெளிவருகிறது. இரும்பு, புதிய ஹிமோக்ளோபின் செய்வதற்கு வைக்கப்படுகிறது.

**ஹிமோக்ளோபின் :** இரும்பு கொண்ட சிக்கலான புரதப் பொருள். உயிர் வாயுவுக்குப் பற்று உண்டு. அதனுடன் கலந்து 'உயிர்வாயு ஹிமோக்ளோபின்' (Oxy-haemo-globin) உண்டாகிறது. இம் முறையில் உயிர் வாயு, சுவாசப் பையிலிருந்து பல இழையத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

சாதாரணமாக, 100 C. C. இரத்தம் 15 கிராம் ஹிமோக்ளோபினைக் கொண்டிருக்கும். இது 100 சதவிகிதம் - (Percent) எனப்படும். 90 சதவிகிதத்திற்கு மேலானவை சாதாரண அளவாகக் கருதப்படும்.

பல வகை இரத்தச் சோகையில் (Anaemia) ஹிமோக்ளோபின் அளவு குறைந்திருக்கும். சில கடுமையான இரத்தச் சோகையில் 30 சதவிகிதம் அதாவது, 100 C. C. க்கு 5 கிராம் குறையும்.

ஹிமோக்ளோபின் ஆக்சிஜனுடன் கலக்க இரும்பு இருப்பதால், இச் சோகை கொண்டவர்கள், ஆக்சிஜன் குறைவின் அறிகுறி யான மூச்சு விடுவதில் கஷ்டம் இருப்பதன் காரணம் விளங்கும். இது இரத்தச் சோகையின் முதல் அறிகுறியாகும்.

**இரத்த இனங்கள் :** இரத்த நீரில் வெளிச் சிவப்பணுக்களை ஒட்டிப் பழுதடையச் செய்ய, ஒட்டும் எதிர்ப்புப் பொருள் **(Agglutinins)** உண்டு. சாதாரணமாக மக்கள் **A** இனம், **B** இனம், **AB** இனம், அல்லது **O** இன இரத்தத்தில் ஏதேனும் ஒன்றைக் கொண்டிருப்பர்.

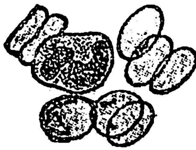
இரத்தம் **A** இனத்தைச் சேர்ந்திருந்தால், அதன் நீர் **B** இனத்தின் சிவப்பணுக்கு ஒட்டும் எதிர்ப்புப் பொருள் கொண்டிருக்கும்.

**AB** இன இரத்தம், ஒட்டும் எதிர்ப்புப் பொருள் கொண்டிராது.

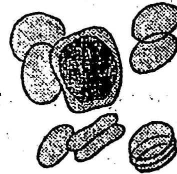
**O** இன இரத்தம், **A, B.** ஒட்டும் எதிர்ப்புப் பொருள் கொண்டிருக்கும்.

இரத்தம் கொடுக்கையில், நோயாளியின் இரத்தத்திற்குப் பொருத்தமான (ஒத்த) இரத்தம் கொடுக்கவேண்டும். அதாவது, நோயாளியின் இரத்த நீரால் சிவப்பணு (கொடுக்கப்படும் இரத்தத்தின்) ஒட்டுதல் அடையக் கூடாது.

(Rhesusfactor) ரீசிஸ் பொருள், ஓர் இரத்த இனம் ஆகும்.



படம் 102. பாலிமார்ப் சிவப்பணுக்களுடனிருந்து தன் அளவைக் காட்டப் பட்டுள்ளது



படம் 103. தனி வெள்ளணு **(Monocyte)** சிவப்பணுகளும் இருந்து தன் அளவைக் காட்டப்பட்டுள்ளது

**வெள்ளணுக்கள் :** சிவப்பணுக்களைவிடப் பெரியதாகவும், (எண்ணிக்கையில்) குறைவாகவும் இருக்கும். ஒரு கன மில்லி மீட்டரில் 6000 இருந்து 10,000 வரை இருக்கும். சராசரி 8000 இருக்கும். இவை பின்வருமாறு பிரிக்கப்படும்.

மறைபொருளுள்ள வெள்ளணு **(Granulocytes)** பாலிமார்ப் **(Polymorph)** வெள்ளணுக்களில் 75 சதவிகிதம் **(Percent)**. ஆகும்.

எலும்பின் சிவப்புச் சோற்றில் உண்டாகிறது. இதன் உள்ளணு பல மடல் (Lobe) கொண்டிருப்பதாலும், உயிர்த்தாது (Protoplasm) மணற் பொருள் கொண்டிருப்பதாலும் இப் பெயர் அடைந்தது. ஒரு சில்லில் (Slide) ஒரு சொட்டு இரத்தத்துடன், இரு வண்ணம் (Stain) கலந்தால், வண்ணம் ஏற்றதற்கேற்ப இவை பிரிக்கப்படும்.

இரு வண்ணமேற்கும் வெள்ளணு : அதிகத் தொகையாகும். இவை அமிலம், காரம் (Alkaline) வண்ணப் பொருள் இரண்டையும் ஏற்கும். நடுநிலை (Neutral) வண்ணப் பொருளையும் ஏற்கும். பார்ப்பதற்கு ஊதா நிறமுடன் இருக்கும்.

இயோசின் (Eosin) வண்ணம் ஏற்கும் வெள்ளணு : சிறு எண்ணிக்கை கொண்டது. அமில வண்ணமாகிய இயோசினை ஏற்றுச் சிவப்பு நிறம் அளிக்கும்.

நீல வண்ணமேற்கும் வெள்ளணு : கார் வண்ணமேற்று, நீல நிறம் அளிக்கும்.

நிணநீர் வெள்ளணு : மொத்த வெள்ளணுவின் 25 சதவிகிதமாகும். இவை நிணநீர்ச் சுரப்பி, மண்ணீரல் (Spleen) கல்லீரல், நிணநீர் இழையங்களில் உண்டாகும். இவை மணற் பொருள் கொண்டிரா. அமிபாய்ட் (Amoeboid) அசைவு அற்றது. இவை சிறிய நிணநீர் வெள்ளணு என்றும் பிரிக்கப்படும். இவற்றிற்கு இப் பெரியதான வெள்ளணுக்கள் 'தனி வெள்ளணு' (Monocyte) எனப்படும். இவை அமிபாய்ட் அசைவு பெற்று, மணற் பொருள் கொண்ட வெள்ளணுவைப்போல் தொழில் செய்யும்.

**வெள்ளணுவின் வேலை :** மணற் பொருளுள்ள வெள்ளணுவும், தனி வெள்ளணுவும் உடலை, நுண்ணுயிர்களிலிருந்து காப்பாற்றுவதில் முக்கிய பாகம் கொண்டுள்ளன. இவை கிருமிகளைத் தம்முள் ஏற்று, அவற்றைக் கொன்று விழுங்கிவிடும். சுமார் 10 அல்லது 20 கிருமிகளை ஒரு வெள்ளணுக்குள், உருப்பெருக்கி (Microscope) மூலம் பார்க்கலாம். தன்னுள் கொண்டு, கொன்று விழுங்குந் தன்மையால் இவை 'பாகோசைட்' (Phagocyte) எனப்படும். அமிபாய்ட் அசைவுத் தன்மையால், இவை இரத்தக் குழாயிலிருந்து எளிதில் உள்ளும் வெளியும் சென்று, உடல் முழுவதும் சஞ்சாரம் செய்கின்றன. இதனால், இவை அடிபட்ட, அல்லது கிருமி நோய்பட்ட இடத்தை அடையலாம். நுண்ணுயிர்களை அழிக்கலாம். தூசி, சராச் சிலும்பு, நரம்புக் கயிறு (Cat gut) முதலியவற்றை அப்புறப்படுத்தலாம்.

இத்துடன், மணற் பொருளுள்ள வெள்ளணு புரதம் பிளக்கும் நொதியினுல் (Germent) உயிர் வாழும் இழையங்களை அழித்து, அப்புறப்படுத்தி, ஆறுதல் எளிதில் விளைக்கின்றது.

இத் தன்மையால், வேக்காடை (Inflammation) நிறுத்திவிடும் (கட்டுப்படுத்தும்). இது முழுமை அடையாவிட்டால், சீழ் உண்டாகும். சீழ் நண்பர்களின் – எதிரிகளின் சடலத்தைக் கொண்டுள்ளது. படை எடுக்கும் கிருமிகளால் கொல்லப்பட்ட பாகோசைட் (Phagocyte) 'சீழ் உயிரணு' (Pus cell) எனப்படும். இறந்த கிருமிகளும், நீராக்கப்பட்ட இழையமும் சீழில் உண்டு. இச் சண்டையில், வெள்ளணுக்கள் வெற்றி பெற்ருல் அழிவுச் சின்னங்களான, உயிர், இறந்த கிருமிகள், கீழ் உயிரணு, நீராக்கப்பட்ட இழையம் எல்லாம் மணற் பொருளுள்ள வெள்ளணுக்கள், பாகோசைட்டாக மாறி, இவற்றை அகற்று கிறது.

நிணநீர் வெள்ளணுவின் வேலைபற்றி அதிகம் தெரியவில்லை. அமிபாய்ட் அசைவுத் தன்மை அதிகம் இல்லை. இரத்தத்தில் மிதக்கும் நிணநீர் இழையத்தில் (Lymphatic tissue) உடல் முழுவ திலும் காணலாம். கிருமிகளை விழுங்கிக் கொல்வதில்லை. உடலைக் கிருமி நோயிலிருந்து காக்கவும், எதிர்க்கவும் சிறந்த 'எதிர்ப்புப் பொருள்' (Antibodies)களைச் செய்கின்றன.

வெள்ளணுப் பெருக்கம் (Leucocytosis), ஒரு கன மில்லி மீட்டருக்கு 10,000-க்கு மேல் வெள்ளணுக்களைக் குறிக்கும்.

வெள்ளணுக் குறைவு, (Leucocytopenia) வெள்ளணுக்கள் 6,000-க்குக் குறைவாகுவதைக் குறிக்கும்.

நிணநீர் வெள்ளணுப் பெருக்கம் (Lymphocytosis) நிணநீர் வெள்ளணுவின் அதிகரித்தலைக் குறிக்கும்.

துகள் (மணற் பொருள்) உள்ள வெள்ளணுக் குறைவு (Agranulocytosis) : துகளுள்ள வெள்ளணு குறைதல்.

தட்டணு (Platelet) : திராம்போசைட் (Thrombcyte) இவை சிறிய உயிரணுக்கள். சிவப்பணுவின் மூன்றில் ஒரு பாகம் இருக்கும். ஒரு கன மில்லி மீட்டர் இரத்தத்தில் 300,000 உள்ளன. இவை இரத்தம் உறைதலில் (Clotting) முக்கிய பாகங் கொள்ளும்.

சாதாரண இரத்தணு எண்ணிக்கை அல்லது ஒரு கன மில்லி மீட்டர் இரத்தத்திலிருக்கும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை :

சிவப்பணு : 4,500,000—5,500,000 சராசரி 5,000,000
வெள்ளணு : 6,000— 10,000 „ 8,000

மணற் (துகள்)
பொருளுள்ள வெள்ளணு :

| | | சதவிகிதம் | சராசரி சதவிகிதம் |
|---|---|---|---|
| இருவண்ணமேற்கும் வெள்ளணு | .... | 60—70 | 66 |
| இயோசின் வண்ண மேற்கும் வெள்ளணு | .... | 1—4 | 3 |
| நீல வண்ணமேற்கும் வெள்ளணு | .... | 1/2—2 | 1 |
| நிணநீர் வெள்ளணு (பெரியது, சிறியது) | .... | 20—30 | 25 |
| தின வெள்ளணு | .... | 4—8 | 5 |
| | | தொகை .. | 100 |

தட்டணு 250,000—500,000 சராசரி .. 350,000

**இரத்த நீர் :** காரத் தன்மை (Alkaline) கொண்ட மஞ்சள் நிற நீர். இதன் அமைப்பும், இதிலுள்ள பொருள் விவரமும் முன்பு கூறப்பட்டன.

**இரத்த நீரின் வேலை :** இழையங்களுக்குச் சத்துப் பொருள், உப்பு, கொழுப்பு, குலுகோஸ் (Glucose), அமைனோ அமிலம் (Amino acid) முதலியவற்றை அளிக்க ஓர் இடைப் (வழி) பொருளாகிறது. யூரியா (மூத்திர உப்பு), யூரிக் காடி (மூத்திரக் காடி), கரியமிலவாயு முதலியவற்றை இழையங்களிலிருந்து வெளிவர இடைப் (வழி) பொருள் (Medium) ஆகிறது.

**இரத்த நீர்ப் புரதம் :** வெண்புரதம் (Albumin) இது 100 c.c. இரத்தத்தில் 3—5 கிராம் இருக்கும்—(1) இது இரத்த அளவை (Blood volume) நிலைநாட்டுஞ் சவ்வூடு அழுத்தத்திற்குக் (Osmotic pressure) காரணமாகும் ; (2) பல சிறப்புப் பொருள்கள் வெண் புரதத்துடன் சேர்ந்து பல இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படு கின்றன ; (3) இழையங்களுக்குப் புரதம் அளிக்கிறது.

குலோபுலின் (Globulin): 100 c.c. இரத்தத்தில் 2—3 கிராம் இருக்கும். இது வெண்புரதத்தைவிடப் பல ஆக்கப்பொருள்களைக் கொண்டுள்ளது. சவ்வூடு அழுத்தத்திற்கு, வெண்புரதத்தைவிடச் சிறிதளவே பயன்படுகிறது. எதிர்ப்புப் பொருள் உண்டாவதற்கு மிக்க அவசியமாகும்.

நார்ப் புரதமூலம் (Fibrinogen): இரத்தம் உறைதலுக்கு மிக அவசியம்.

இரத்த நீரின் இரசாயன மாற்றம் (Reaction): இரத்தம் காரமுள்ளது (Alkaline). காரத் தன்மை நீரக-மின் துகளின் அடர்வு எண்ணைப் (Hydrogen-ion concentration) பொறுத்தது. இது பி. எச். (Ph) என விளக்கப்படும்.

பி. எச். 7—நடுநிலைக் கரைசலைக் (Solution) குறிக்கும்.

பி. எச். 7-லிருந்து 1 வரை—அமிலக் கரைசலைக் குறிக்கும்.

பி. எச். 7 லிருந்து 14 வரை—காரக் கரைசலைக் குறிக்கும்.

பி. எச். 7 நடுநிலைக் கரைசலாகும். இரத்தம் சிறிது காரமாகும்—இரத்தத்தின் பி. எச். 7.35—7.45 இவ் வெண்ணை நிலை நாட்டப்படுகிறது. இரு பக்கத்திலும் சிறிதளவு வேறுபட்டால் மட்டும் உயிர் தாங்கும். ஆகையால், இரத்தத்தின் காரத்தை நிலைநாட்டுவது மிக அவசியமாகும். இது பின்வருவனவற்றால் நிறைவேறுகிறது.

அமில வாயுவான கரியமிலவாயு, சுவாசப் பையால் கழிக்கப்படுகிறது.

மூத்திரத்தில் அமிலம் கழிக்கப்படுகிறது.

இரத்தத்தில் 'காரச் சேமிப்பு' (Alkaline Reserve) தன்மை வளர்சிதை மாற்றத்தால் (Metabolism) உண்டாகும் அமிலம் இரத்தக் காரத்தைக் குறையவிடாமல், இரத்த நீரிலிருக்கும் சோடியம் பை கார்பனேட் (Sodium bicarbonate) தாங்கு பொருளாக (Buffer substance) இருக்கிறது.

இரத்தம் உறைதல் (Clotting): இரத்தம் வெளிக் கொட்டிய பின் ஒட்டுந் தன்மை அடைந்து, பிறகு சிவப்புக் கூழாகி (Jelly) உறைந்துவிடுகிறது. இந்த உறை (கட்டி-Clot) சுருங்கி, வைக்கோல் நிறமுள்ள, இரத்த வடிநீர் (Serum) என்னும் நீர் வெளியாகிறது.

இரத்தக் கட்டியை அல்லது சிந்திய இரத்தத்தை உருப் பெருக்கி மூலம் பார்த்தால், இரத்த நார்ப் புரதம் (Fibrin) என அழைக்கப்படும் நார்களைக் காணலாம். இது நார்ப் புரத மூலத்திலிருந்து (Fibrinogen) த்ராம்பினுல் (Thrombin) மாற்றப் படுகிறது. இந்த இரத்த நார்ப்புரதத்தின் இடையில் இரத்த அணுக்கள் சிக்கி இரத்தக் கட்டியாகின்றன. சிந்திய இரத்தத் தைச் சோதனைக் குழலில் (Test tube) வைத்தால், இரத்தக் கட்டி (Slot) இறுதியில் இரத்த வடிநீரில் (Serum) மிதக்கும்.

இரத்தம் உறைதல் ஒரு சிக்கலான நிகழ்ச்சி. அதற்குப் பல பொருள்கள் தேவைப்படும். முன்கூறியபடி த்ராம்பின் நார்ப் புரத மூலத்தை நார்ப்புரதமாக்குகிறது. த்ராம்பின் வெளியே வடியாத இரத்தத்தில் இராது. ஆனுல், அதன் மூலப் பொருளான ப்ரோத்ராம்பின் (Prothrombin) இருக்கிறது. த்ரோம்-போகைநேஸ் (Thrombokinase) ப்ரோத்ராம்பினைத் த்ராம்பினுக மாற்றுகிறது. த்ரோம்போகைநேஸ் அல்லது த்ராம்போ பிளாஸ்டின், இரத்த அணுக்கள், முக்கியமாகத் தட்டணுக்கள் பழுதுபடும்போது உண்டாகின்றன. இது, இரத்தத்தின் சுண்ணும்பின் (Calcium) துணையுடன் ப்ரோத்ராம்பினை த்ராம் பினுக மாற்றுகிறது.

ஆகையால், இரத்தம் உறைதலுக்கு நான்கு பொருள் தேவை.

சாதாரணமாக இரத்தத்திலிருக்குஞ் சுண்ணும்பு அணு பழுதுபடும்போது உண்டாகும் த்ராம்போகைநேஸ் ப்ரோத்ராம்-பினிலிருந்து, த்ராம்போகைநேஸால் உண்டாகும் த்ராம்பின்.

நார்ப் புரத மூலத்திலிருந்து த்ராம்பினுல் உண்டாகும் நார்ப் புரதம்.

இரத்த உறைதலைப் பின்வருமாறு அமைக்கலாம்: ப்ரோத்-ராம்பின் + சுண்ணும்பு + த்ராம்போகைநேஸ் = த்ராம்பின்

த்ராம்பின் + நார்ப்புரதமூலம் = நார்ப்புரதம்

நார்ப்புரதம் + இரத்தணுக்கள் = இரத்தக் கட்டி (உறை).

ப்ரோத்ராம்பின் கல்லீரலில் உண்டாகிறது. உயிர்ச்சத்து 'கே' (Vitamin K) இதற்கு அவசியம்.

உறைதலைத் துரிதப்படுத்துவன: (1) உடல் சீதோஷ்ண நிலைக்குச் சிறிது அதிக சீதோஷ்ணம். (2) சுரசுரப்பான பொருளுடன் தொடர்பு கொள்ளுதல் - காயம் அடைந்த இரத்தக் குழாயின் ஓரம் அல்லது அறுவைக் கட்டு (Surgical dressing).

உறைதலைத் தாமதப்படுத்துவது (Retard) : (1) வெண்மெழுகு (Paraffin) பூசிய பாத்திரத்தில் இரத்தம் பிடித்தல், ஏனென்றால், இரத்தம் உறைதலுக்கு நீரால் நனைக்கப்படும் பரப்பு அவசியம். வெண்மெழுகு பூசிய பரப்பை நீரால் நனைக்க முடியாது. (2) குளுமை. (3) இரத்தத்தில் சாதாரணமாக இருக்குஞ் சுண்ணும்பை அகற்றும் பொட்டாசியம் சிட்ரேட் அல்லது சோடியம் சிட்ரேட்.

**இரத்தத்தின் வேலைபற்றிய சுருக்கம்**

(1) உடல் நலமுடன் இருக்க, வேதிப் பொருள்களைக் கொண்டு செல்ல, போக்குவரத்துச் சாதனமாக இருக்கிறது.

(2) சிவப்பணு இழையத்தில் உயிர்வாயுவைக் கொண்டு சென்று, கரியமிலவாயுவை எடுத்து வருகிறது.

(3) வெள்ளணு உடலைப் பாதுகாக்கும் பல பொருள்களைச் செய்கிறது. உட்கொண்டு விழுங்குஞ் சக்தியால், உடலைக் கிருமிகளிலிருந்து பாதுகாக்கிறது.

(4) இரத்த நீர், இழையம் உண்டாவதற்குப் புரதம் அளிக்கிறது. உயிரணு தாதுப் பொருள்கள் அடைய இழைய நீர் (Tissue fluid) அளிக்கிறது. கழிவுப் பொருளை, வெளியே அகற்ற, கழிவு உறுப்புகளுக்குக் கொண்டு செல்கிறது.

(5) உட்சுரப்பு (Internal secretions) குழலில்லாச் சுரப்பி நீர் (Hormone) உயிர் இரசாயன ஊக்கி (Enzymes) (என்சைம்) முதலியவற்றை ஓர் உறுப்பிலிருந்து மற்றோர் உறுப்புக்கு இரத்தம் கொண்டு செல்லும்.

## இரத்த அழுத்தம்
## (Blood Pressure)

தமனி இரத்த அழுத்தம் (Arterial Blood pressure) உள்ளிருக்கும் இரத்தத்தினால், இரத்தக் குழாய்ச் சுவர் அடையும் அழுத்தத்திற்கு இரத்த அழுத்தம் எனப் பெயர். அழுத்தம் இருதயச் சுழற்சியின்போது வேறுபடுகிறது.

ஏற்றறை சுருங்கும்போது, இரத்தம் மகாதமனியில் தள்ளப்படுகிறது. அப்போது அழுத்தம் உச்ச நிலை அடைகிறது. இது 'சுருங்கல் அழுத்தம்' (Systolic pressure) ஆகும். விரிதல்

(Diastole) அழுத்தம் கீழ் நிலையை (குறைந்த அளவு) அடைகிறது. இதற்கு விரிதல் அழுத்தம் (Diastolic pressure) எனப்படும்.

சுருங்கல் அழுத்தம், உள்ளிருக்கும் இரத்தத்தால் விரிந்திருக்கும் இரத்தக் குழாயில் ஏற்றறைச் சுருக்கம் மேலும் இரத்தத்தைத் தள்ளுவதால் உண்டாகிறது. (எடை) வெளி எதிர்ப்பால் (Peripheral resistance) இரத்தம், இழையங்களுக்குச் செல்ல விடாமல், இருப்பதால் இரத்தக் குழாய் சிறிது விரிந்திருக்கும். இது விரிதல் அழுத்தத்திற்குக் காரணம். ஆகையால், இரத்த அழுத்தம், இருதயம் வெளித் தள்ளும் இரத்தத்தின் அளவும், விசையும் இரத்தக் குழாய்ச் சுவரிலிருக்குந் தசைச் சுருக்கத்தையும் பொருத்து இருக்கிறது. இச் சுருக்கம், இரத்தக் குழாய்ச் சுருக்க நரம்பு (Rasoconstrictor nerves)களால் நிலவி இருக்கிறது. இந் நரம்புகள் முகுளத்திலிருக்கும் (Medulla oblongata) இரத்தக் குழாய் இயங்கு நிலையத்தால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன (Vasomotor centre).

இந்த இரத்தக் குழாய் இயங்கு நிலையம் எடை எதிர்ப்பை (Pheripheral resistance) மாற்றி, இரத்த அழுத்தத்தை ஒரு நிலையில் அமைக்கிறது. சாதாரண நிலை வேறுபாடுகளில் இது மாறும். உதாரணமாக, உடற் பயிற்சி, வியாகூலம் (Anxiety), உணர்ச்சி (Emotion) உறக்கம், உணவு உண்ணுதல், இதனுல் மனிதன் மன நிம்மதி நிலையில், ஓய்வுடன் இருக்கும்போது, இரத்த அழுத்தத்தை எடுக்கவேண்டும்.

இரத்த அழுத்தத்தை, இரத்த அழுத்தமானி (Sphygmomanometer)யால் எடுக்கவேண்டும். ஒரு துணிப்பையுள் இருக்கும் காற்றை அடைக்கக்கூடிய இரப்பர் பையை, மேல் கைமேல் சுற்ற வேண்டும். இது வளியநெருக்கி (Pump) அமுக்கமானி (Manometer) களுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. வளிய நெருக்கியைப் பயன்படுத்தி, இரப்பர் பை அழுத்தத்தை 200 மில்லி மீட்டர் பாதரசம் வரை, கொண்டுவரவேண்டும். இதனுல், மேல் கைத் தமனி (Brachial artery) அடைபட்டு, ஆர நாடி (Radial pulse)யும் தடைப்படுகிறது. அழுத்தத்தை மெதுவாகக் குறைக்கும்போது ஆர நாடி மீண்டும் உணரப்படுகிறது. இச் சமயத்தில் அழுத்த மானியின் குறிப்பு சுருக்கல் அழுத்தம் (Systolic pressure) ஆகும். 'மார்புச் சோதனைக் கருவியைப் (Stethoscope) பயன்படுத்துகையில், முழங்கையின் முன்புறத்தில் மார்புச் சோதனைக் கருவியின் மார்பு முனையை வைத்து முதலில் ஓசை கேட்கும்போது, அழுத்தமானியின் குறிப்பு, சுருங்கல் அழுத்தம் ஆகும். அழுத்தத்தை மீண்டும்

குறைக்கையில் ஓசை வலுத்துக் கேட்கும். பிறகு, அது (ஓசை) மறையும்போது, அழுத்த மானியின் குறிப்பு 'விரிதல் அழுத்த மாகும்' (Diastolic pressure).

சுருங்கல் அழுத்தத்திற்கும் விரிதல் அழுத்தத்திற்கும் உள்ள வித்தியாசம், நாடி அழுத்தம் (Pulse pressure) எனப்படும். சாதாரணமாக அது 30—40 மி.மீ. பாதரசம் ஆகும். வாலிபனின் சாதாரணச் சுருங்கல் அழுத்தத்தின் கீழ் மட்டம் 105 மி.மீ. பாதரசமும், மேல் மட்டம் 150 மி.மீ. பாதரசமும் ஆகும். பெண்களின் இரத்த அழுத்தம் ஆண்களின் இரத்த அழுத்தத்தைவிட, 5-10 மி.மீ. பாதரசம் குறைந்திருக்கும்.

சாதாரண இரத்த அழுத்தத்தின் அளவு - (மி.மீ. பாதரசம்)

| | | விரிதல் அழுத்தம் | சுருங்கல் அழுத்தம் |
|---|---|---|---|
| கைக் குழந்தையின் இரத்த அழுத்தம் | .... | 50 | 70—90 |
| சிறு பிள்ளை (Childhood) | .... | 60 | 80—100 |
| பருவ வயதில் (Adolescent period) | .... | 60 | 90—110 |
| இளம் வாலிபம் | .... | 60—70 | 110—125 |
| வயது ஆக ஆக அழுத்தமும் அதிகரிக்கிறது | .... | 80—90 | 130—150 |

**இரத்த அழுத்தத்தை ஒரு நிலையில் அமைப்பவை (Factors maintaining blood pressure) :**

இருதயத்தின் வெளித் தள்ளும் விசை.

**இரத்த ஓட்டத்திலிருக்கும் இரத்தத்தின் அளவு :** அழுத்தம் உண்டாவதற்கு, எல்லாக் குழாய்களும் நிறைந்திருக்கவேண்டும் இரத்தக் குழாய்கள் சுருங்குந் தன்மை பெற்றிருப்பதால் இவற்றுள் அழுத்தம் உண்டாவதற்கு வேண்டிய அளவுக்கு மேல் இவை நிறைந்திருக்கவேண்டும். இரத்தம் வெளியாதல் (Haemorrhage) போன்ற இரத்த நஷ்டங்களில் இரத்த அழுத்தம் குறையும். இரத்தம், இரத்தநீர், உப்புநீர் முதலியவற்றை அளித்தால், இரத்த அழுத்தம் மீண்டும் சரி நிலையை அடையும்.

**இரத்தத்தின் பாகுநிலை (Viscosity of blood) :** இரத்த நீர்ப் புரதமும், இரத்த அணுக்களும் இரத்தத்திற்குப் பாகு நிலையை அளிக்கின்றன. இவை இரண்டில் ஏதேனும் மாறுபட்டால், இரத்த அழுத்தம் மாறுபடும். (உ-ம்.) சோகையில் (Anaemia)

இரத்த அணு குறைந்திருப்பதால், இருதயமும், இரத்தக் குழாய் இயங்கு மண்டலமும் (Rasomotor system) அதிகப்படி வேலை செய்யாவிடில், இரத்த அழுத்தம் குறைந்துவிடும்.

ஒரு நீர், தான் செல்லும் குழாய்ச் சுவரின் மேல் அளிக்கும் உரைப்பு (Friction) அதன் பாகு நிலையைப் பொறுத்தது. நீர் அதிகம் அடர்ந்திருப்பின் (Concentration) அதைக் குழாய்களுள் தள்ள அதிக அழுத்தம் வேண்டியிருக்கும்.

இரத்தக் குழாய்ச் சுவரின் சுருங்குந் தன்மை : சிரையைவிடத் தமனிச் சுவரின் தசைப்பரப்பின் சுருங்குந் தன்மை (Elasticity) அதிகம் இருப்பதால், இதில் அழுத்தம் அதிகம் இருக்கும்.

வெளி எதிர்ப்பு (Peripheral Resistance) : இது குழாய்களில் செல்லும் இரத்தத்தின் உரைப்பு அளிக்கும் எதிர்ப்பு. இது சிறு தமனியில் அதிகம். ஏனென்றால், உரைப்பின் எதிர்ப்பு, இரத்தம் செல்லுந் தனிக் குழாயின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தது.

**இரத்தத்தின் வேகம்** (Velocity of blood) : இரத்தத்தின் வேகம், இரத்தம் செல்லக் குழாய்கள் அளிக்கும் பரப்பைப் பொருத்தது. மகாதமனியில் இரத்தம் வேகமாகச் செல்லும். சிறு தமனிகளில் வேகம் குறைந்து, தந்துகிகளில் (Capillaries) மிகக் குறைந்துவிடும்.

தந்துகிப் பரப்பு அல்லது தந்துகி ஏரி (Capillary bed or Capillary lake) என அழைக்கப்படும் இடத்தில், இரத்தம் பல மயிர் இழைக் குழாய்களில் செல்வதால், செல்லும் இரத்தத்தின் குறுக்களவு, மகா தமனியின் குறுக்களவைவிட, 600 பங்கு அதிக மாகும். இதனால், இரத்தத்தின் வேகம் குறைகிறது. இந்த மெது வாகச் செல்லும் இரத்தத்தில்தான் வாயு மாற்றம், உட்கவர்ந்த உணவுப் பொருள் மாற்றம், கழிவுப் பொருள் மாற்றம் ஆகியவை நடைபெறுகின்றன. தந்துகி உள் சிவப்பணு, இரத்த நீர் இடையேயும், உடல் இழையத்தின் அணு, அணு இடைநீர் இடையேயும் நடைபெறுகின்றன.

இரத்தம் சிரைகளை அடைய அடைய இரத்த ஓட்டத்தின் வேகம் அதிகரிக்கின்றது. மேல் சிரை, கீழ்ப் பெருஞ் சிரைகளில் செல்லும் இரத்தத்தின் வேகம், மகாதமனியில் செல்லும் இரத்தத்தின் வேகத்திற்குச் சமமாகும். இரத்த ஓட்டம் தொடர்ந்து நடக்க, இருதயத்துள் வரும் இரத்த அளவும், வெளியே செல்லும் அளவும் ஒன்றாக இருக்கவேண்டும். சிரையில் இரத்த அழுத்தம்

குறைவு. இரத்தம் மீண்டும் இருதயத்தை அடையப் பின்வருவன உதவுகின்றன.

எலும்பை ஒட்டிய தசைகள், சிரைமேல் அழுத்தம் அளிக்கின்றன.

சுவாசிக்கும்போது உண்டாகும் அசைவுகள். முக்கியமாகப் பிரிப்புத் தசை (Diaphragm) மேலும் கீழும் செல்வது, நெக்கி (Pump) போல் உதவுகிறது.

ஊற்றறை விரியும்போது, அதனுடன் கூடும் சிரைகளில், ஓர் உறிஞ்சி விசை உண்டாவதால், ஊற்றறை நிரம்புகிறது. தமனியின் இரத்த அழுத்தம் சிறு தமனி, தந்துகிகளில் சென்று குறைந்தாலும், இரத்தத்தை மேலுந் தள்ளிச் செல்ல, விசை உண்டு.

**இழைய நீர் மாற்றம் (Tissue fluid exchange) :** நீர் (வெளி) அழுத்தம் (Hydro static pressure) அணு இடை (Interstitial pressure) அழுத்தத்தைவிட, இரத்த நீர் அதிகம் கொண்டிருப்பதால், நீர் தந்துகிகளைவிட்டு வெளியே செல்ல முயல்கிறது. இருப்பினும், இரத்த நீரில் புரதம் உள்ளது. இவை சவ்வூடு அழுத்தம் (Osmotic pressure) அளித்து, நீரைத் தந்துகிக்குள் இழுக்கின்றது. தந்துகியின் தமனி ஓரம், நீர் (வெளி) அழுத்தம் சவ்வூடு அழுத்தத்தைவிட, அதிகமாக இருப்பதால், நீர் வெளியே இழையத்திற்கு வருகிறது. தந்துகியின் சிரை ஓரம், சவ்வூடு அழுத்தம் நீர் (வெளி) அழுத்தத்தைவிட, அதிகம் ஆவதால், நீர் தந்துகிக்குள் உறிஞ்சப்படுகிறது. சாதாரணமாக, தந்துகியிலிருந்து வெளியே வரும் நீர், உள்ளே போகும் நீரைவிடச் சிறிது அதிகம். இந்த அதிகப்படியான நீர், நிணநீரால் வெளியாக்கப் படுகிறது.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

நீர்க் கோவை (நீர்ச் சுரப்பு, மகோதரம்) (Oedema) மேற்கூறிய நிலை தவறினால் உண்டாகும். ஆகையால், பிற் கூறுகின்ற நான்கு காரணங்களால் உண்டாகலாம் :

(1) சிரையில் இரத்த ஓட்டம் தடைப்பட்டுத் தந்துகியுள் நீர் அழுத்தம் அதிகமானால் ;

(2) இரத்த நீர்ப் புரதம் முக்கியமாக வெண்புரதம், குறைந்து சவ்வூடு அழுத்தம் குறைந்தால் ;

(3) நிணநீர்க் குழாய்களில் அடைப்பு ஏற்பட்டால் ;

(4) தந்துகிகளின் சுவர் பழுதுபட்டு இரத்த நீர்ப்புரதம் வெளியே வந்தால் (இங்குச் சவ்வூடு அழுத்தம் தந்துகியுள் சவ்வூடு அழுத்தத்தைவிட, அதிகரித்து நீர் அதிகம் வெளி வருதல்).

நீர் குறைதல் (உடல்) (Dehydration) அல்லது உடல் நீர்கள் குறைதல் இரண்டு வகைப்படும்: (1) தண்ணீர் இன்மை. (உ-ம்.) கப்பற்சேதத்தில் தப்பியவர், சுயநிலையற்றுத் தண்ணீர் குடியாமல் இருப்பவர். இதில் தாகம், புத்தி மாற்றம், காய்ச்சல் உண்டாகும். (2) உப்பு இன்மை. (உ-ம்.) வாந்தி, பேதி (வயிற்றுப்போக்கு) யால் உடலிலிருந்து உப்பு வெளியாதல். இதில் இழையங்கள் சுருங்கும் (Shrinkage) மயக்கம், இரத்த அழுத்தம் குறைதல், உடல் பலவீனம் உண்டாகும். இதில் தாகம் இராது.

கை கால் சிலிர்ப்பு (Shock): இதில் நாடி வேகம் அதிகரித்து, சருமம் வியர்த்து, சில்லிட்டு, ஓட்டத்திலிருக்கும் இரத்த அளவு குறைந்து, இரத்த அழுத்தமும் குறைந்திருக்கும்.

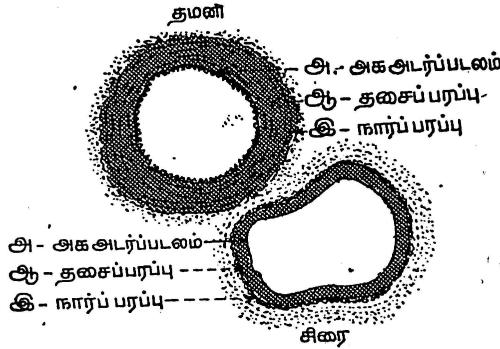
இரத்த வியாதி, சீர்கேடு (Diseases and disorders of blood), சோகையும் உட்கொள்ளும் (Include anaemia) சிலவகைச் சோகையில் சிவப்பணுவின் உயிர் வாயு கடத்திச்செல்லுஞ் சக்தி குறையும். இமோகுலோபினின் (அவசியம்) சிறப்பு முன் கூறப்பட்டது. இமோஃபிலியா (Haemophilia)வில் இரத்த உறை தலில் ஊனம் மிக, இரத்த அழுத்தத்தில் (Hypertension) இரத்த அழுத்தம் அதிகமாகிறது. குறை இரத்த அழுத்தத்தில் (Hypotension) இரத்த அழுத்தம் குறைந்திருக்கும். வெள்ளணு வின் கிருமிகளை உட்கொண்டு கொல்லுஞ் சக்தியும் (Phagocytic) அவற்றின் எண்ணிக்கை (Count) வேறுபாடும் முன்பு கூறப் பட்டது.

# 9. முக்கிய இரத்தக் குழாய்கள்

## (Principal Blood Vessels)

இரத்தக் குழாய்கள் பலவகைப்படும். தமனி, சிறுதமனி (Arteriole) இருதயத்திலிருந்து இரத்தம் வெளியே கொண்டு செல்லும். சிரை இரத்தம் (Venous blood) கொண்டு செல்லும் நுரையீரல் தமனி (Pulmonary artery) தவிர, எல்லாத் தமனியும் உயிர்வாயு (Oxygenated) பெற்ற இரத்தம் கொண்டு செல்லும்.

சிரை, சிறு சிரை (Venules), இருதயத்திற்கு இரத்தம் கொண்டு செல்லும். நுரையீரல் சிரைகள் (Pulmonary veins) தவிர, மற்றெல்லாச் சிரைகளும் உயிர் வாயு அற்ற (De-oxygenated) இரத்தம் கொண்டு செல்லும்.




படம் 104. தமனிச் சிரைகளின் அமைப்பு
தமனியின் தடித்த தசைப் பரப்பைக் கவனிக்க.

தந்துகிகள் மிகச் சிறிய இரத்தக் குழாய்கள், இவற்றில் சிறு தமனி முடிந்து, சிறு சிரை ஆரம்பிக்கின்றது. உடல் இழையங்கள் எல்லாவற்றிலும் இவை வலை போன்று அமைந்திருக்கின்றன.

சில தமனிகள், (உ-ம்.) மூளைக்குச் செல்லுந் தமனி, நுரையீரல், கல்லீரல், மண்ணீரல்களில் சில தமனிகள், தந்துகியில் முடிவதில்லை. இவை 'கடைத்தமனி' (End arteries), முற்றுத் தமனி எனப்படும்.

**இரத்தக் குழாயின் அமைப்பு :** இவை மூன்று மேலங்கிகளால் (Coats) ஆக்கப்பட்டன.

நார், இணைப்பு இழையங்கள் கொண்ட வெளியுறை (Tunica adventitia).

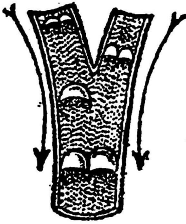
தசை, துவர் இழையங்கள் கொண்ட நடுவுறை (Tunica media).

அக அடர்ப்படலம் (Endothelium) கொண்ட உள்ளுறை (Tunica intima).

வெளியுறை பாதுகாப்பு அளிக்கிறது. நடுவுறை வலுவுடையது. குழாயைத் திறந்து வைக்கிறது. தசைநாரின் சுருக்கத்தால், இரத்தத்தின்மீது ஓர் அழுத்தம் அமைக்கிறது.

உள், அக அடர்ப் படலம் (Endothelium) மிக வழவழப்பாக, ஒரு வரிசை தட்டை உயிர் அணுக்களாலாக்கப்பட்டது.

மகாதமனி, மற்றும் பெரிய தமனிகள் விரிய வேண்டியிருப்பதால், அதிகத் துவர் நாரும், தசைநார் குறைந்தும் பெற்றிருக்குஞ் சிறு தமனிகள், உடல் தேவைகளுக்கு ஏற்றபடி இரத்தக் குழாய் இயங்கு கட்டுப்பாட்டினால் (Vasomotor control) தனிச் சுவரின் நிலையை அமைக்கவேண்டியிருப்பதால், அதிகத் தசைநார் கொண்டுள்ளன.



படம் 105. ஒரு சிரை பிளக்கப்பட்டு, மடிப்புகள் அடைப்புகளாவதைக் காட்டப் பட்டுள்ளது

தமனிகள், சிறு தமனிகள், இரத்தக் குழாயின் இரத்தக் குழாய் 'வாச வாசோரம்' (Vasa-Vasorum) மூலம் இரத்தப் பாய்ச்சல் அடைகிறது. இவை தம்மை அணைத்திருக்கும் மெல்லிய நரம்புகள் மூலம் நரம்புப் பாய்ச்சல் அடைகின்றன.

**சிரைகள் :** இவை தமனிகள்போல் மூன்று உறைகள் பெற்றிருக்கின்றன. ஆனால், நடுத்தசையுறை மெல்லியதாகவும், தளர்ந்து, அதிகம் ஒடுங்கித் (Collapsible) துவர் தன்மை குறைந்து இருக்கும். கை கால்களில், ஈர்ப்பு ஆற்றலை (Gravity) எதிர்த்து இரத்தம் செல்ல வேண்டியிருப்பதால், இவை 'அடைப்பு' 'திட்டி' (Valves) பெற்றிருக்கும். இவை இரத்தத்தை இருதயத்துக்குச் செல்லவிடும். ஆனால், எதிர் வழியில்செல்லவிடா. இவ்வடைப்புகள், பிறை போன்று அக அடர்ப் படலத்தாலாக்கப் பட்டு, சிறுநார் இழையத்தினால் பலப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. இவை எதிர் மாறாக அமரப்பட்டு பற்றற்ற ஓரம், இரத்தஞ் செல்லும் வழி

நோக்கியிருக்கும். இரத்தத்தினுல் விரியும்போது, சிரை 'முடி போட்ட' (Knotted) தோற்றம் அளிக்கிறது.

**தந்துகிகள் :** தமனிகள் முடியும் சிறிய இரத்தக் குழாய் களாகும். தமனிகள் சிறியது ஆக ஆக, அவற்றின் மேலங்கிகள் மறைகின்றன. முடிவில் சிறிய தந்துகிகள் ஆகும்போது, அவை உள்ளுறையின் அக அடர்ப் படலம் மட்டும் பெற்றிருக்கும். தந்துகிகளின் மெல்லிய தன்மையால், நிணநீர் வெளியாகி, இழைய நீராகிறது. இது உயிரணுக்களுக்கு நீர், உப்பு, தாதுப் பொருள் அளிக்கிறது. தந்துகி உயிரணுக்களிடையே வாயு மாற்றம் ஏற்படுத்தி, உயிர்வாயு அளித்துக் கரியமிலவாயு உள்படக் கழிவுப் பொருளைக் கொண்டு செல்கிறது.

ஆகையால், தந்துகிகள் இழையங்களுக்குப் பொருள் அளித்து, உடலில் மாற்றங்கள் நடைபெறக் காரணமாக இது இருப்பதால், முக்கியதொரு வேலை செய்கிறது.

இரத்தத்தின் அமைப்பு, தமனிகளிலும் சிரைகளிலும், வேறுபடுகிறது. தமனி இரத்தம், உயிர் வாயு கொண்டு சிவப்பாக இருக்கிறது. ஏனென்ருல், இமோகுலோபின் உயிர்வாயுடன் கலந்திருப்பதால், ஒரு தமனி குறுக்கே வெட்டப்பட்டால், சிவப்பு இரத்தம், இருதயத் துடிப்பிற்கேற்ப விசையுடன் விட்டுவிட்டு வெளிவரும்.

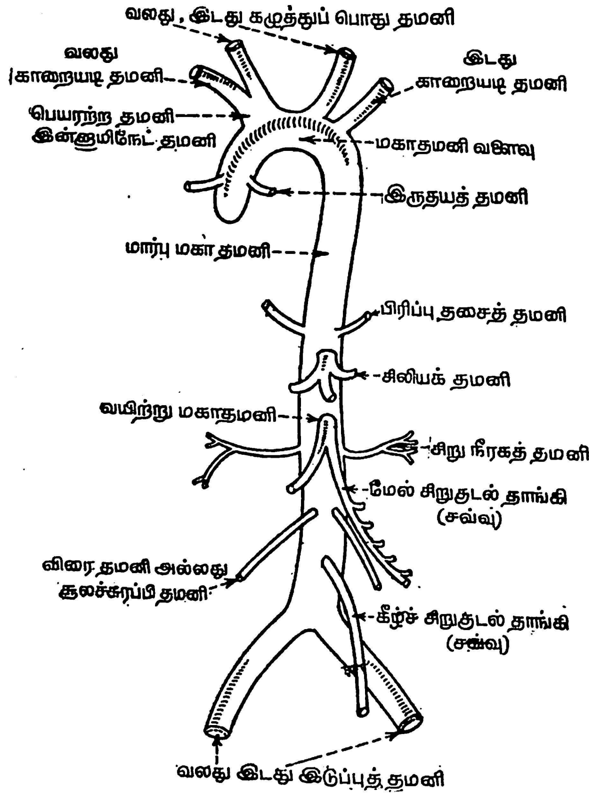
சிரை இரத்தம், கறுத்து, ஊதா (Purplish) நிறமாக இருக்கும். ஏனென்ருல், ஆக்சிஜன் வாயுவை இழையங்களுக்கு அளித்து விட்டபடியால். ஒரு சிரை குறுக்கே வெட்டப்பட்டால், இரத்தம் தொடர்ந்து வெளிவந்துகொண்டேயிருக்கும்.

தந்துகிகளில் வாயு மாற்றங்கள் ஏற்படுவதால், இவற்றின் இரத்த அமைப்பும் நிறமும் மாறிக்கொண்டே இருக்கும். இவற்றி லிருந்து இரத்தம் வந்தால், இரத்தம் கசிந்துகொண்டிருக்கும்.

## முக்கியத் தமனிகளின் பெயரும் இருப்பிடமும்

மகாதமனி, உடலின் முக்கியத் தமனியாகும். மார்பில் இருக்கும் பகுதி 'மார்பு மகாதமனி' (Thorasic Aorta) எனப்படும். மகாதமனி, இடது ஏற்றறையிலிருந்து வெளியாகிறது. இவ் விடத்தில் 'மகாதமனி அடைப்பு' (Aortic Valves) துவாரத்தைப் பாதுகாக்கிறது. பிறகு, இருதயத்தின் அடியின் (Base of the heart)

மேல் வளைந்து 'மகாதமனி வளைவு' ஆகிறது. இவ் வளைவு 'மார்பு எலும்புப்பிடி' (Mambrium Sterni) உயரம் வருகிறது. இவ்வளைவிலிருந்து மூன்று கிளைகள் வருகின்றன. வலது பக்கம் இருக்கும் 'பெயரற்ற' (Innominate artery) தமனி, இரண்டு அங்குலம் நீண்டு, வலது கழுத்துப் பொதுத் தமனியாகவும் (Right common carotid) வலது காரையடித் தமனியாகவும் (Right Subclavian) பிரிகிறது. இடது பாகத்திலிருந்து இரண்டு தமனிகள் துவங்குகின்றன. அதாவது, இடது கழுத்துப் பொதுத் தமனியும் இடது காரையடித் தமனியும்.




படம் *106*. மகாதமனியும் அதன் கிளைகளும்

இவ் வளைவிலிருந்து, மார்பு மகாதமனியாக மார்பில் சென்று, பிரிப்புத் தசை பின் சென்று வயிற்று மகாதமனியாக (Abdominal aorta) செல்கிறது. மகாதமனி மார்பு உறுப்புகளுக்கும் வயிற்று உறுப்புகளுக்கும் கிளைகள் அளிக்கிறது.

வயிற்று மகாதமனி, பல முக்கியக் கிளைகளை விடுகிறது.

சிலியக் கிளை (Coeliac branch) பிரிப்புத் தசை அடியிலிருந்து பிரிகிறது. கல்லீரல், இரைப்பை, மண்ணீரல் தமனிகளாகப் பிரிந்து, கல்லீரல், இரைப்பை, கணையம், மண்ணீரலுக்கு இரத்தம் அளிக்கிறது.

மேல், கீழ்ச் சிறுகுடல் தாங்கித் தமனிகள் (Superior and inferior mesenteric arteries) சிறுகுடல் தாங்கிக்கும் குடலுக்கும் இரத்தம் அளிக்கின்றன.

சிறுநீரகத் தமனி, சிறுநீரகத்திற்கு இரத்தம் அளிக்கிறது.

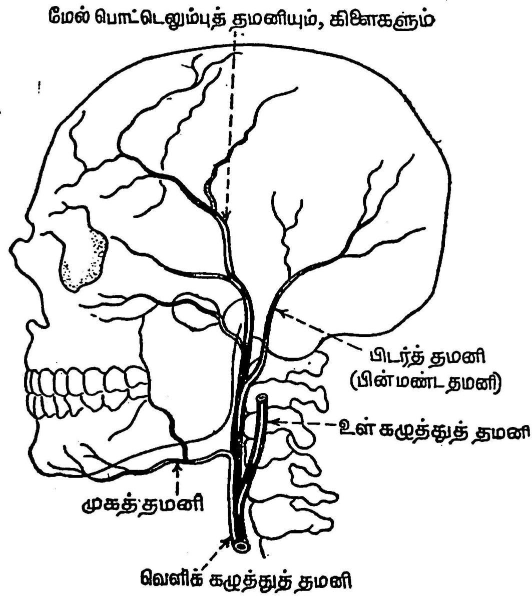
ஆண்களில் விரைத்தமனியும் (Testicular arteries) பெண்களில் சூல் சுரப்பித் தமனியும், விரைக்கும் சூல் சுரப்பிக்கும் இரத்தம் அளிக்கின்றன.

நான்காம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு முன் (Lumbar vertebra) வயிற்று மகாதமனி வலது, இடது பொது இடுப்புத் தமனிகளாகப் (Right and left common iliac arteries) பிரிகிறது. இவை மீண்டும் வலது இடது, உள் வெளி இடுப்புத் தமனிகளாகப் (Right and left internal and external iliac arteries) பிரிகின்றன. உள் இடுப்புத் தமனிகள் இடுப்புக் குழி (Pelvis) சென்று அங்குள்ள உறுப்புகளுக்கு இரத்தம் அளிக்கின்றன. வெளி இடுப்புத் தமனிகள் 'பொபார்ட் விசி' (Poupart's ligament) கீழே சென்று, தொடையை அடைந்து, தொடைத் தமனியாகிறது (Femoral artery).

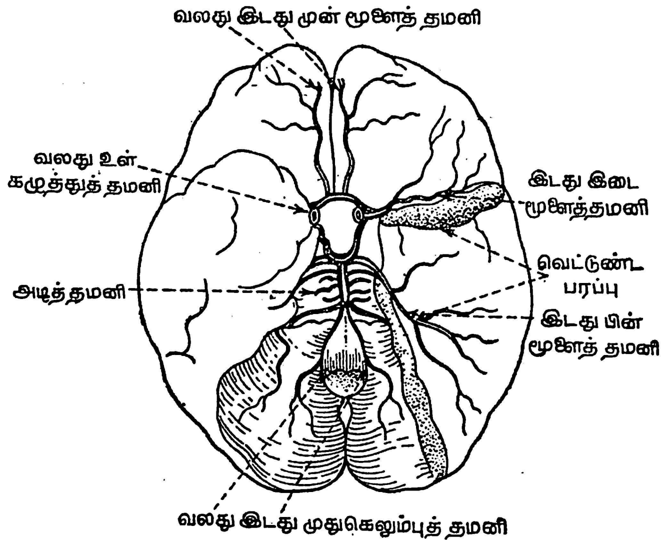
**பொதுக் கழுத்துத் தமனி** (The Common carotid artery): பொதுக் கழுத்துத் தமனி, கழுத்தில் மேல் நோக்கிச் சென்று, கேடயச் சுரப்பிக் குருத்தெலும்பு அருகே, உட்கழுத்துத் தமனி, வெளிக் கழுத்துத் தமனியாகப் பிரிகிறது (Internal carotid artery and external carotid artery). (படம் 107 ஐப் பார்க்கவும்.)

உட் கழுத்துத் தமனி (Internal carotid artery) கழுத்தில் கிளைவிடாமல், மேல்நோக்கிச் செல்கிறது. பொட்டெலும்பின் (Temporal bone) கழுத்துக் குழாய் (Carotid canal) வழியாகச் சென்று கபாலத்தை அடைகிறது. இங்குக் கண் தமனி, முன் மூளைத் தமனி, நடு மூளைத் தமனியாகப் பிரிகிறது.

வெளிக் கழுத்துத் தமனி, மூன்று கிளைகளாகப் பிரிந்து கபாலத்தின் வெளிப்புறத்திற்கும் முகத்திற்கும் இரத்தம் பாய்ச்சுகிறது.




படம் 107. வெளிக் கழுத்துத் தமனியின் கிளைகள் தலை முகத்திற்குச் செல்லுதல்




படம் 108. வில்லிஸ் வட்டம். பின்னிருக்கும் இரண்டு முதுகெலும்புத் தமனிகளும் முன்னிருக்கும் இரண்டு உள் கழுத்துத் தமனிகளும் முன்னால் ஒன்று சேர்ந்து வில்லிஸ் வட்டம் உண்டாகிறது. இதிலிருந்து கிளைகள் கிளம்பி மூளைக்குப் பாய்கிறது.

முகத் தமனி கீழ்த் தாடை எலும்பைக் கோணத்தின் அருகில் கடந்து (Crosses the mandible at it angle) வாய்க் கோணத்தின் அருகில் (Angle of the mouth) உதட்டுத் தமனிகள் பிரிந்து கொடுத்து (Labial branches) மீண்டும் மேலே சென்று மூக்கிற்கும் கன்னத்திற்கும் பாய்ந்து, கண்ணின் உள் முனை அருகே முடிகிறது.

பொட்டுத் தமனி (பொட்டெலும்புத் தமனி) (Temporal artery) தலைப் பக்கத்தில் செல்கிறது. இது பொட்டெலும்பு மேல் செல்லும்போது, காதின் முன் இதன் நாடியைக் (Pulsation) காணலாம்.

பின் மண்டைத் தமனி (Occipital artery) மண்டைப் பின்புற மாக மேலே சென்று பாய்கிறது. (படம் 107-ஐப் பார்க்கவும்).

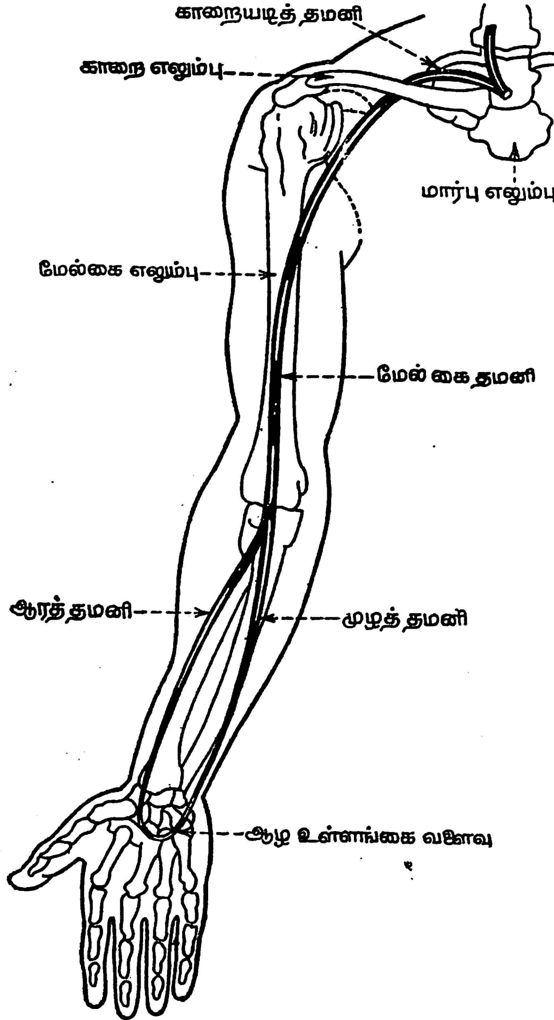
மேல் தாடைத் தமனி, கீழ்த் தாடை எலும்பின் கழுத்திற்கு உட்புறமாகச் சென்று, கன்னத்தை அடைந்து, மெல்லுவதற்கு உதவும் தசைகளுக்குப் (Muscles of mastication) பாய்கிறது.

முக்கியமான மூளை உறை நடுத் தமனி (Middle meningeal artery) இதிலிருந்து பிரிந்து, மண்டையின் அடிப்பாகம் வழியாக மண்டையை அடைகிறது. இத் தமனி, மண்டை ஓட்டின் உட்புறத்திலுள்ள பள்ளக்கோட்டில் (Groove) செல்வதால், சில சமயங்களில் மண்டை ஓடு முறிவுகளில் 'முனைவெளிச் சவ்வு' (Extradural) இரத்தப் போக்கிற்கு இடம் ஆகும் (Haemorrhage).

**வில்லிஸ் வட்டம்** (Circle of Willis) : முதுகெலும்புத் தமனிகள் (Vertebral arteries) காரையடித் தமனி (Subclavian artery) யிலிருந்து தொடங்கி, கழுத்தில் கழுத்தெலும்பின் (Cervical vertebral) குறுக்கு முனையிலுள்ள (Transverse process) துளை வழியாகச் சென்று பெரும் துளை (Foramen Magnum) வழியாக மண்டையுள் செல்கிறது. இங்கு இரண்டும் கூடி 'அடித் தமனி' யாகிறது (Basilar artery). இது வலது இடது பின் மூளைத் தமனிகளைக் கொடுக்கிறது. (Right and left posterios cerebral arteris) இவற்றிலிருந்து கிளைகள் முன்புறம் சென்று, முன், நடு மூளைத் தமனிகளுடன் கூடி, 'வில்லிஸ் வட்டம்' ஆகிறது.

**காரையடித் தமனியும் அதன் முடிவும்** : காரையடித் தமனி, மகாதமனியிலிருந்து புறப்பட்டு, முதல் விலா எலும்பைச் சேரும் போது பள்ளக் கோடாகி (Grooves) காரை எலும்பு அடியில் சென்று, அக்குளுள் (Axilla) அக்குள் தமனி (Axillary artery)யா

கிறது. அக்குள் அடி எல்லையில் (Lower boundary of axilla) மேல் கைத் தமனி (Brachial artery)யாகிறது. இது மேல்கையில் இருதலைத் தசையின் உட்புறமாகக் கீழே இறங்கி, முழங்கை மடிப்பில் ஆரத் தமனி (Radial artery) முழத் தமனி (Ulnar artery)யாகப் பிரிகிறது.

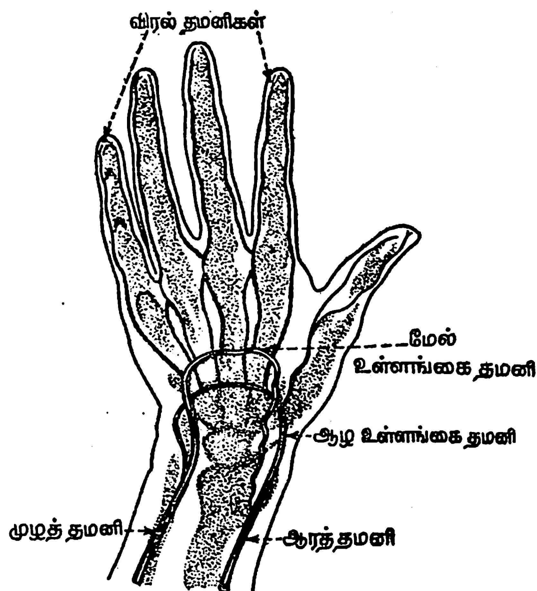



படம் 109. வலது மேல் கையின் தமனிகள்

முழங்கை முன் குழியில் (Antecubital fossa) முழங்கை மடியும்போது இருதலைத் தசை நாணைத் தொடலாம். இதற்கு (உட்புறத்தில்) மையத்தில் (Medial) மேல் கைத் தமனியைத்

தொடலாம். இவ்விடத்தில்தான் இரத்த அழுத்தத்தின் அளவைப் பார்ப்பார்கள். ஆரத் தமனியை அடுத்தாற்போல் இவ்விடத்தில் நாடியைப் பார்க்கலாம்.

ஆரத் தமனி, முன்கையின் ஆரப் பக்கமாகவும் முழத் தமனி முழப் பக்கமாகவும் (Ulnar side) அவ்வப் பகுதிகளுக்கு இரத்தம் பாய்ச்சிக்கொண்டு கீழே செல்கின்றன். இவை மணிக்கட்டின் முன் கடந்து, மேல் ஆழ உள்ளங்கை வளைவு (Superficial and deep Palmar arches)களாக முடிகின்றன. இவ் வளைவுகள் உள்ளங்கைத் தமனியையும், விரல் தமனியையும் உண்டாக்கு கின்றன

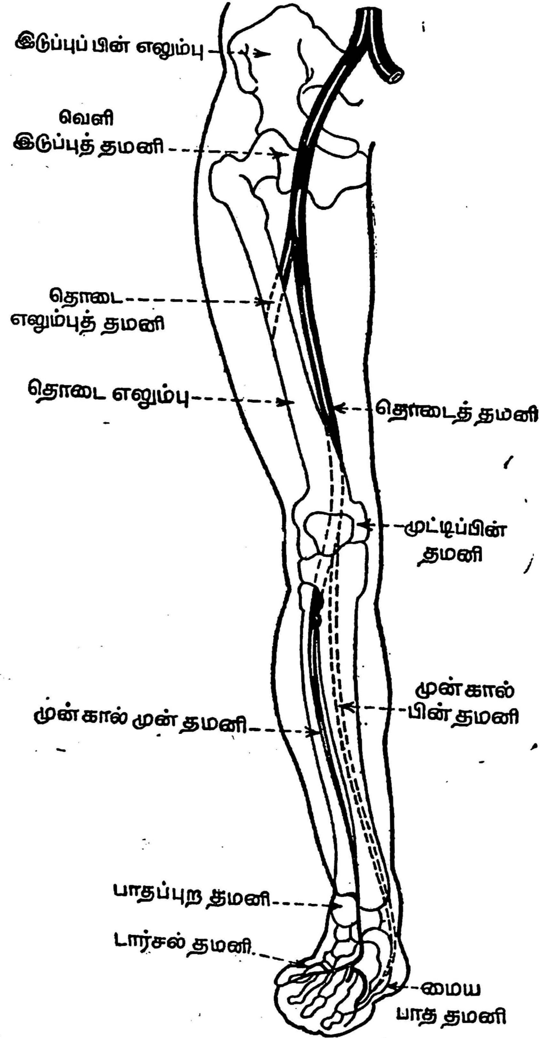



படம். 110. நுனிக்கைத் தமனிகள்; ஆழ மேல் உள்ளங்கை வளைவுகள்

**தொடைத் தமனியும் அதன் முடிவும்:** தொடைத் தமனி தொடையின் மையப் பக்கமாகக் கீழே சென்று, கீழ் மூன்றும் பகுதியை அடையும்போது, தொடை எலும்பின் பின்புறம் அடைந்து, முட்டிப் பின் தமனி (Popliteal artery) ஆகிறது. பிறகு, இரண்டாகப் பிரிந்து காலுக்குச் செல்கிறது.

முன்கால் முன் தமனி (Anterior tibial artery) கால் தசையின் முன் பகுப்பில் (Anterios compartment of the muscles of the leg)

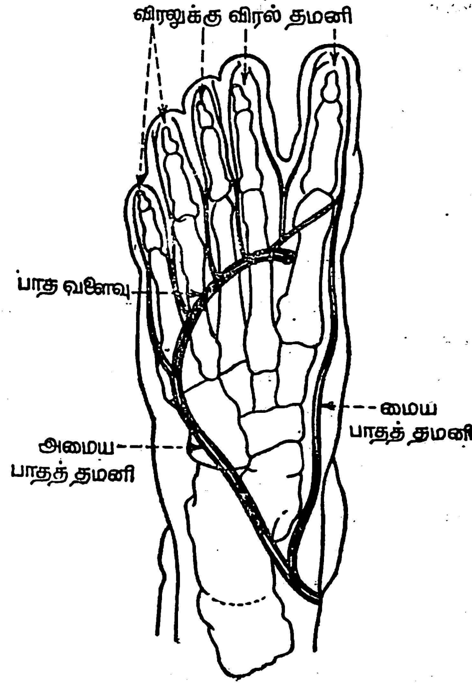
கீழ்ச் சென்று, கணுக்கால் முன் வந்து பாதப் புறத்தமனியாகிறது **(Dorsalis pedis).** இது பாதத்தின் புறத்திற்கும் விரலின்




படம் *111.* வலது காலின் தமனிகள்

புறத்திற்கும் இரத்தம் பாய்ச்சுகிறது. கணுக்கால் புறமாக மடக்கும்போது, கணுக்கால் முன் மைய அமைய மாலியோலை **(Malleoli)** நடுவே இத் தமனியைத் தொடலாம்.

முட்டிப் பின் தமனியில் இரண்டாவது பிரிவு. முன்கால் பின் தமனி (Posterior tibial) இது கீழ்க் கால் தசைகளின் ஆழத்தில் முன் கால் எலும்பின் (Fibia) பின்புறமாகச் செல்கிறது. இத் தமனி மைய மேலியோலஸ் (Medial mallodus) பின்புறமாக, ரெட்டிகுலம் (Retinaculum) அடியில் சென்று, நுனிக்காலை (Foot) அடைகிறது. பிறகு, இது மையப் பாதத் தமனியாகவும், அமையப் பாதத் தமனியாகவும் பிரிந்து (Medial and lateral plantar arteries) பாதத்திற்குப் பாய்கிறது. அமையப் பாதத் தமனியின் கிளை ஒன்று, மையப் பாதத் தமனியுடன் கூடிப் 'பாத வளைவு' (Plantar arch) ஆகிறது.




படம் 112. பாதத்தின் தமனிகள். முன்கால் பின் தமனி மைய மேலியோலஸ் பின் சென்று, வெளி (அமைய) பாதத் தமனியாகவும், உள் (மைய) பாதத்தமனியாகவும் பிரிகிறது.

## முக்கியச் சிரைகள்

சிரைகள் இருதயத்திற்கு இரத்தம் கொண்டு செல்லும். இவை பல தந்துகிகள் (Capillaris) கூடி, சிறு சிரையாக ஆரம்பிக்கிறது. இச் சிறு சிரைகள் கூடி, இருதயத்தை அடையும்போது, பெருஞ் சிரையாகின்றது. தமனியைவிடச் சிரைகள் பெரியவை.

எண்ணிக்கையும் அதிகம். சிரைகள் மேற்சிரை (Super ficial vein) ஆழ்சிரை (Deep vein) என்று பிரிக்கலாம்.

**மருத்துவக் குறிப்பு :** தமனியின் சுவர்கள் பல வியாதிக்கு உட்பட்டவை. இதனால், பெருக்கல் (Hypertrophy) அல்லது அழிவு (Degenerative) மாற்றங்கள் ஏற்பட்டு, தமனியின் உள்ளளவு விரிவு (Dilatation) அல்லது சுருக்கம் (Narrowing) அடையும்.

அன்னுரிசம் (Aneurysm) தமனி விரிவாகும். இது தமனியின் சுற்றளவு முழுவதும் பாதிக்கப்பட்டால், ஓடவடிவம் (Fusiform) அடையும். ஒரு பகுதி மட்டும் பாதிக்கப்பட்டால், பை வடிவம் (Saccular) (இவ் வீக்கம்) இக் கட்டி (Tumour) அருகிலுள்ள உறுப்புகள் மேல் அழுந்தி 'அழுத்த அறிகுறி' (Pressure symptoms) உண்டாக்கும் ; அல்லது வெடித்துவிடும் (Rupture) பெருந் தமனியில் அன்னுரிசம் எந்தப் பாகத்திலும் இருப்பின் அபாய மானது. ஆர்டைடிஸ் என்பது (Artertis) தமனியின் அழற்சியாகும்.

ஆடிரியோஸ்கிரோசிஸ் (Arteriosclerosis) 'தமனிச் சுவர் தடிப்பு' தமனியின் சுவர்கள் தடித்திருப்பதைக் குறிக்கும். இது மிக்க இரத்த அழுத்தம் (Hypertension) சிறுநீரக நீண்ட வியாதி (Chronic renal disease)களுடன் காணலாம். மற்றச் சீர்கேடுகள், குருதி ஓட்டத்தில் செல்லும் இரத்த உறைவு (இரத்தக் கட்டி) (Clot) எம்போலஸ் (Embolus) என்றும் இரத்தக் குழாயை அடைக்கும். அவ்விடத்திலே உண்டாகிற இரத்த உறைவு, திராம்பஸ் (Thrombus) ஆகும். திராம்போ அஞ்சைடிஸ் ஆப்லிட்ரானஸ் (Thrombo-angitis-obliterans), கால் தமனிகளைப் பாதிக்கும். நிற மாற்றம், உணர்வின்மை, வலி கொண்டு வளரும் (நீடிக்கும்) வியாதியாகும்.

தமனி அறுவை (Anterial surgery) : அறுவையின் ஒரு கிளையாகும். முன்னேற்றம் அடைந்துவரும் பழுது, வியாதி அடைந்த தமனியை எடுத்து நல்ல தமனியை ஒட்டிட 'ஒட்டுத் தமனிகள்' (Arterial grafts) தற்போது உள்ளன.

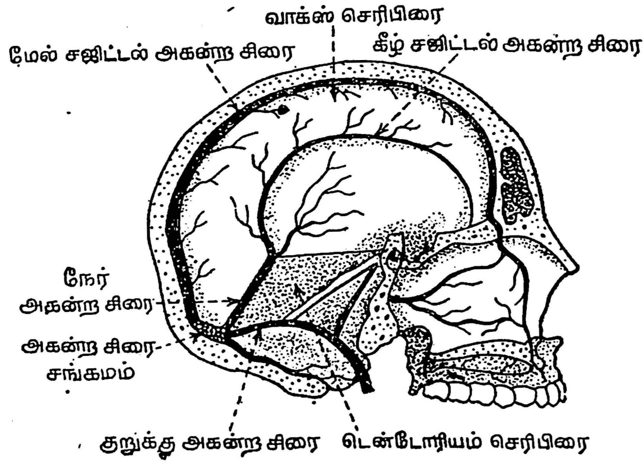
சிரைகள் 'பிலிபைடிஸ்' (Phlebitis)க்கு உட்பட்டன. அதாவது, காயத்தாலும், கிருமியினாலும் சிரைச் சுவர் 'வேக்காடு' (Inflamnation) அடைவது, சிரை திராம்போசிஸ் (Venous Thrombosis) அதாவது சிரையில் இரத்த உறைவு, திராம்போ

பிலிபைடிஸ் (Thrombo-Phlebitis) அதாவது, இரத்த உறைவுடன் வேக்காடு இருப்பதும் உண்டாகும் (Varicose vein) நெளி சிரை, விரிந்த (நெளிந்த) சிரையாகும். இதற்குப் பல காரணங்கள் கூறப்படுகின்றன. அவற்றுள் குடி வழி வருதலும் ஒரு காரணமாகும். அதிகமாகக் காலில் காணலாம். இது நீண்ட சபினஸ் (Saphenous) சிரையையும், குட்டை சபினஸ் சிரையையும் அதிகம் பாதிக்கும். இச் சிரைகளில், இரத்தம் அடைப்புகளினால் (Valves) தாங்கப்படுகிறது. இந்த அடைப்புகள் பழுதுபட்டாலும், அல்லது சிரை விரிந்தாலும் இரத்தம் கீழ் இறங்கிச் சிரை விரிந்து, நெளிவு அடைகிறது. வெளி, உள் சிரைகள் (Superficial deep veins) கூடும் இடத்திலுள்ள அடைப்பு பழுதுபட்டால், முரண்பாடாக உள் சிரையிலிருந்து இரத்தம் வெளிச் சிரைக்குப் பாய்கிறது. இதனால், வெளிச் சிரை நெளிவு அடைகிறது.

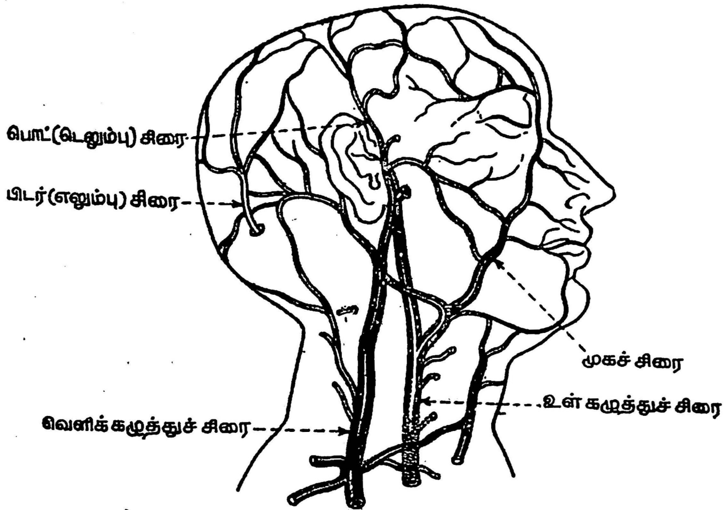
நெளி சிரைக்குச் சிகிச்சை (Treatment of varicose veins) வெளி, சிறிய சிரைகளுக்கு ஊசி போடலாம். தற்காலத்தில் இது அதிகம் செய்வதில்லை. பலனளிக்கக்கூடியது. அறுவையால் வெளிச் சிரை, தொடைச் சிரை அல்லது முட்டியின் சிரையுடன் கூடுமிடத்தில் கட்டுப்போட்டு வெட்டிவிடுதலாகும். அதாவது, கவுட்டி (Groin) அல்லது முட்டி இடங்களில் பிறகு, வேறு வெளி உள் சிரை கலக்கும் சிரைகளைக் கட்டி வெட்டி, முக்கிய சபினஸ் சிரையை உரித்து (Strip) எடுத்தல்.

ஆழ்சிரை அல்லது தமனியுடன் செல்லுஞ் சிரை (The deep veins or venae comites) இவை பெருந் தமனிகளுடன் செல்லும். தமனியின் பெயரையே கொள்ளும். சில தமனிகள் இரு உடன் செல்லும் சிரைகளைக் கொண்டிருக்கும். மேற்புற உறுப்பில் (Upper limb) முன் கையில் (Fore limb) ஆரச் சிரையும் (Radial) முழுச் சிரையும் (Radial vein and ulnar vein) முட்டி அருகே ஒன்று கூடி, மேற்கை சிரையாகும் (Brachial vein) இது பிறகு, அக்குள் சிரையாகி (Axillary vein) இறுதியில் காரையடிச் சிரையாகிறது (Subclavian vein). ஒவ்வொரு பக்க காரையடிச் சிரையும் அப் பக்க உட்கழுத்துச் சிரையுடன் கூடி (Internal juglas vein) 'பெயரற்ற சிரை'யாகின்றது (Innominate vein). இரு பக்க (வலது, இடது) பெயரற்ற சிரைகள் ஒன்று கூடி, மேற் பெருஞ் சிரையாகின்றது (Superior vena cava). (படம் 118 பார்க்கவும்).

கீழ்ப்புற உறுப்பில் (Lower limb) முன்கால் முன்சிரையும் (Anterior tibial vein) முன் கால் பின் சிரையும் (Posterior tibial




படம் 113. மூளையின் வெளிச் சவ்வின் முக்கிய அகன்ற சிரைகள்




படம் 114. தலைக்கழுத்தின் சிரைகள்

vein) ஒன்று கூடி, முட்டிப் பின் சிரையாகிறது (Popliteal vein). இடுப்பு வெளிச் சிரையும், இடுப்பு உட்சிரையும் (Internal iliac vein) ஒன்று கூடி, இடுப்புப் பொதுச் சிரையாகிறது (Comman iliac vein). வலது இடது இடுப்புப் பொதுச் சிரைகள் கூடிக் கீழ்ப் பெருஞ் சிரை உண்டாகிறது (Inferiar vena cava).

**வெளிப்புறச் சிரைகள் (Superficial veins) :** சருமத்தின் அடியில் (கீழ்) இருக்கும். பெருஞ் சிரைகள் இருதயத்தைச் சேரும் முன், சில இடங்களில் இவை ஆழ் சிரையுடன் தொடர்பு கொள்ளும்.

**தலை, கழுத்துச் சிரைகள்:** மூளையின் இரத்தம், கபாலத்துள்ளிருக்கும் அகன்ற சிரை (Venous sinuses)யில் வடியும்.

**அகன்ற சிரை** (Venous sinuses)கள், மூளை வெளிச் சவ்வின் (Duramater) இரு பரப்பிடையே (Two layers) உண்டாகிறது.

மேல் நீட்ட அகன்ற சிரை (Superior langitudanal sinus) அல்லது சஜிட்டல் அகன்ற சிரை (Sagittal sinus), வால்க்ஸ் செரிபிரை (Falx cerebri) மேல் ஓரத்தினை இடத்தால் ஒத்திருக்கும். இது மூளையிலிருந்து இரத்தத்தை ஏற்கிறது. கீழ் சஜிட்டல் (Inferior sagittal) வால்க்ஸ் செரிபிரை (Falx cerebri)யிலிருந்தும் சுற்றியுள்ள மூளைப் பாகங்களிலிருந்தும் இரத்தத்தை ஏற்கின்றது.

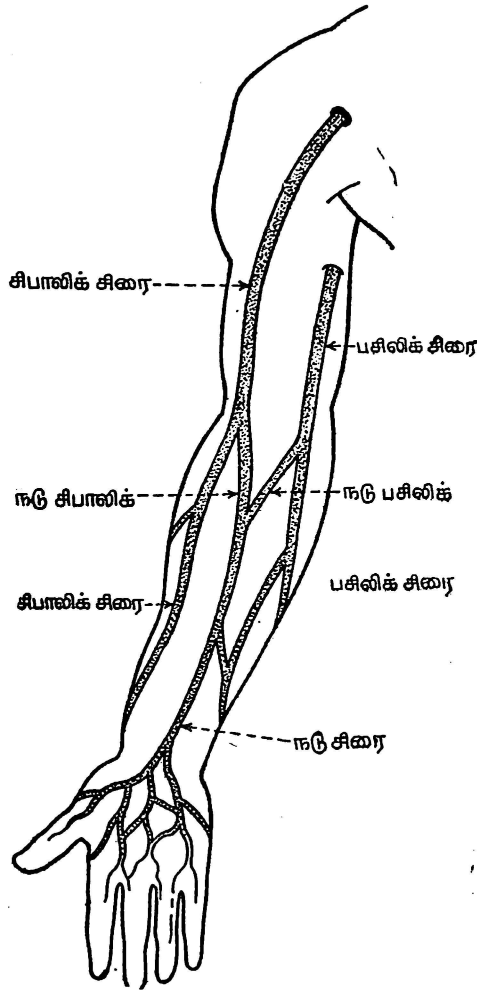
நேரிய அகன்ற சிரை (Straight sinus) வால்க்ஸ் செரிபிரைக்கும் டென்டோரியம் செரிபிரைக்கும் (Tentorium cerebri) இடையே உள்ளது.

இரண்டு குறுக்கு அகன்ற சிரைகள் (Trans verse sinuses) கபாலத்திற்கு அருகில் நின்று, மற்ற அகன்ற சிரைகளிலிருந்து இரத்தத்தை ஏற்கும். கபாலத்தில் இருக்கும் கழுத்துத் துளை (Jugular foramen) என்னும் துவாரத்தின் வழிச் சென்று கழுத்தை அடைந்து, வலது இடது கழுத்துச் சிரை (Right and left jugular veins)களாகின்றன.

காவர்னஸ் அகன்ற சிரை (Cavernous sinus) உட்பட, மற்ற அகன்ற சிரைகள், கபாலத்துள்ளன. ஆம்பெலும்பின் இரு பக்கங்களிலும், காவர்னஸ் அகன்ற சிரை உண்டு. இது கண் குழி, மூக்கு, கன்னம், பெரு மூளைகளிலிருந்து இரத்தம் ஏற்கிறது. இவ்விடங்களில் கிருமி நோய் (Infection) ஏற்பட்டால், காவர்னஸ் அகன்ற சிரையில் இரத்த உறைவு ஏற்படும் (Thrombosis). இது ஆபத்தானது.

**கழுத்து உள் சிரை** (The Internal Juglar vein). இது கழுத்தில் ஆழமாக அமைந்துள்ளது. கபாலத்துள்ளிருந்தும், நாக்கு, முக, கேடயச் சுரப்பிச் சிரைகளிருந்தும் இரத்தம் ஏற்கிறது. ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் கழுத்து உள்சிரை, காரையடிச் சிரை (காரையெலும்பு கீழ்ச் சிரை) (Subclavian vein)யுடன் கூடி,

வலது, இடது இன்னாமினேட் (Innominate) சிரையாகிறது. இவ்விரண்டு இன்னாமினேட் சிரைகளும் ஒன்று கூடி, மேற் பெருஞ் சிரை (Superior vena cava) ஆகிறது. (படம் 118 பார்க்க).




படம் 115. வலது மேல்கையின் வெளிப்புறச் சிரைகள்

**கழுத்து வெளிச் சிரை (The external jugular vein):** இது மேலாக உள்ளது. முகம், காதிலிருந்து வரும் சிரைகள், காதின்கீழ் கூடிக் கழுத்து வெளிச் சிரையாகிறது. காரையடிச் சிரையுடன் கூடுகிறது. கழுத்தின் முன் பக்கத்திலிருக்கும் 'கழுத்துமுன் சிரை' (Anterior jugular vein) இவ்விடத்திலிருந்து இரத்தத்தைக் கழுத்து வெளிச் சிரையுடன் சேர்க்கிறது. (படம் 114 பார்க்க).

கையின் மேலான சிரைகள், நுனிக் கையில் (Hand) சிறு சிரைகள் வலைபோன்று இருப்பதிலிருந்து ஆரம்பிக்கிறது. உள்ளங் கையிலிருந்து நடுச் சிரையில் (Median vein) புறங்கையின் மையப் பகுதியிலிருந்து பசிலிக் சிரையில் (Basilic vein) சேர்கிறது. புறங் கையின் வெளி அமையப் பகுதியிலிருந்து சிபாலிக் சிரையில் (Cephalic vein) சேர்கிறது.

நடுச் சிரை, முன் கையின் முன் பகுதியில் சென்று, முழங்கைக் கீழ், நடு பசிலிக் (Median basilic), நடு சிபாலிக் (Median cephalic) சிரைகளாகப் பிரிகிறது. இவை பசிலிக் சிரையுடனும் சிபாலிக் சிரையுடனும் சேர்கின்றன. (படம் 115 பார்க்கவும்).

பசிலிக் சிரை, முன் கையின் மையப் பக்கத்தில் மேலே சென்று, மேற் கையில் ஆழமாகச் செல்கிறது. இங்கு (பிரேக்கியல் சிரை) (Brachial vein) மேற் கைச் சிரை எனப்படும். பின்பு இது அக்குள் சிரையாகிறது (Axillary vein).

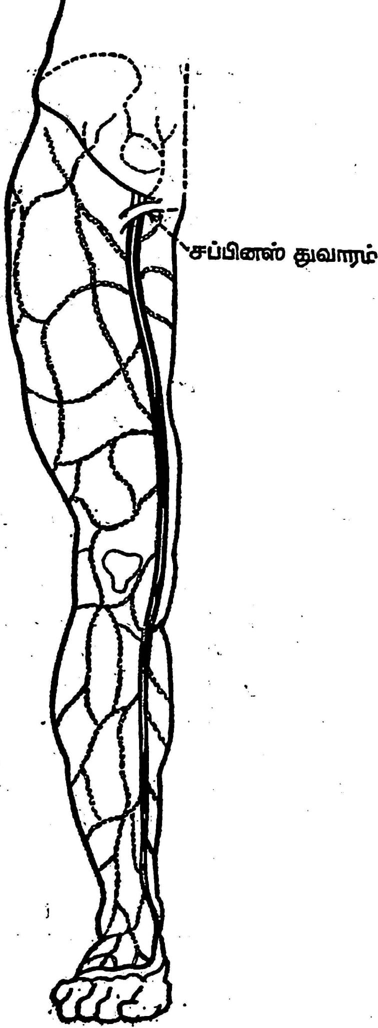
சிபாலிக் சிரை, முன் கையிலும், மேற் கையிலும் அமையப் பக்கத்தில் (Lateral) சென்று, தோள் அருகே உள்ளாகச் சென்று அக்குள் சிரையுடன் கூடுகிறது (Axillary vein).

**காலின் மேலான சிரைகள்** (Superficial veins of the lower extremity) நீண்ட சப்பினஸ் சிரை, பெரிய சிரையாகும் (Long saphenous vein) புறங்கால் (Dorsiem of foot)களின் சிறு சிரைகள் ஒன்று கூடி, புறங் காலின் மையப் (Medial) பக்கத்தில், நீண்ட சப்பினஸ் சிரை ஆரம்பமாகிறது. காலின் மையப் பக்கமாக மேலே சென்று முட்டியினைப் பின்புறம் சென்று, மீண்டும் தொடையின் மையப் பக்கம் வந்து, இறுதியில் சப்பினஸ் துவாரம் (Saphenous opening) (படம் 116 பார்க்கவும்). உள்ளே சென்று தொடை உறையுள் (Femoral sheath) தொடைச் சிரையுடன் (Femoral vein) கூடுகிறது. வழி நெடுக, பல சிறு சிரைகள் இத்துடன் கூடுகின்றன. நிணநீர்க் குழாய் பல இத்துடன் செல்கின்றன.

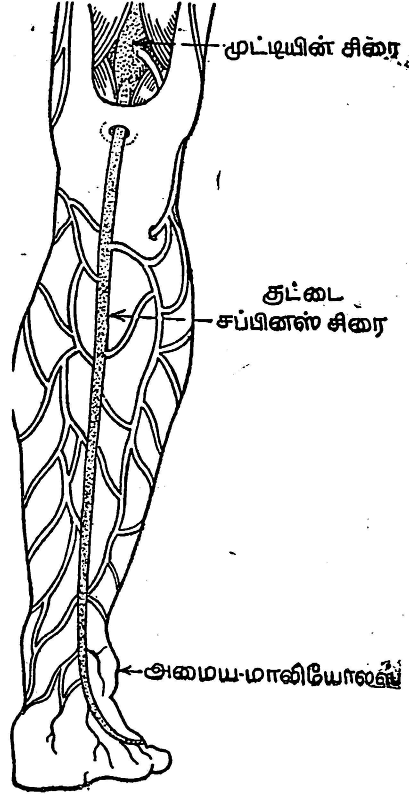
குட்டை சப்பினஸ் சிரை (Short saphenous vein) பாதத்தின் அமையப் பக்கத்தில் ஆரம்பிக்கிறது. அமைய மாலியோலஸ் (Lateral malleolus) பின் சென்று, கீழ்க் கால் பின்புறம் நடுவே சென்று, முட்டியின் பின், ஆழமாகச் சென்று, முட்டியின் சிரையுடன் (Popliteal vein) கூடுகிறது.

**மார்பின் சிரைகள்** (Veins of the thorax): காரையடிச் சிரையும் (Subclavian vein) கழுத்து உட் சிரையும் (Internal

Jugular vein) கூடி, உண்டாகிய இன்னுமினேட் சிரைகள் (Innominate veins) முதல் விலாக் குருத்தெலும்பின் (First costal castilage) பின் கூடி, மேற் பெருஞ் சிரையாகிறது. வலது இன்னுமினேட் சிரை, இதைவிடக் குட்டையானது.




படம் 116. நீண்ட சப்பினஸ் சிரையும் அதன் கிளைகளும்

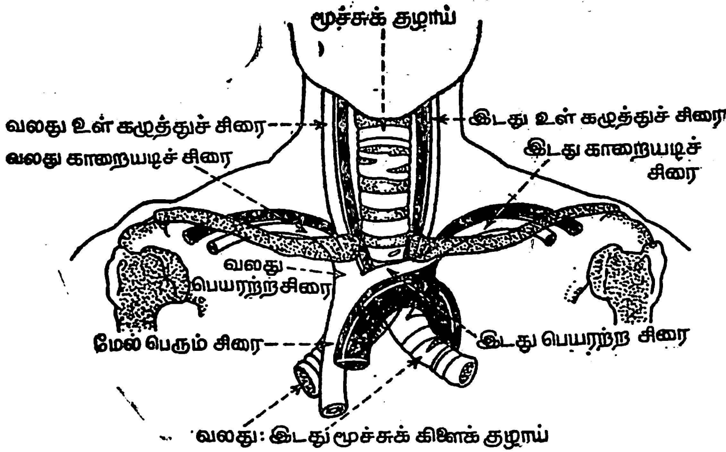



படம் 117. குட்டை சப்பினஸ் சிரையும் அதன் கிளைகளும்

இன்னுமினேட் சிரைகள், தலை, கைகள், மார்பின் மேல் பகுதி, முலைகளிலிருந்து இரத்தம் ஏற்படுகிறது.

அசைகாஸ் சிரைக் கூட்டம் (Azygos group of veins) சுவாச சிறு குழாய்ச் சிரை (Bronchial veins) உள்படி, மார்புச் சிரைகளை ஏற்கிறது. அசைகாஸ் சிரை, மேற் பெருஞ் சிரையுடன் கூடுகிறது.

மேல் பெருஞ் சிரை (Superior vena cava) இரு இன்னுமினேட் சிரைகள் கூட்டினால் உண்டாகிறது. அது மூன்று அங்குல நீளம் உள்ளது. தலை, கழுத்து, இரு கைகள், மார்புச் சுவர் (Walls of the Thorax)களிலிருந்து வரும் இரத்தத்தை வலது ஏற்றறையில் (Right atrium) கொட்டுகிறது.

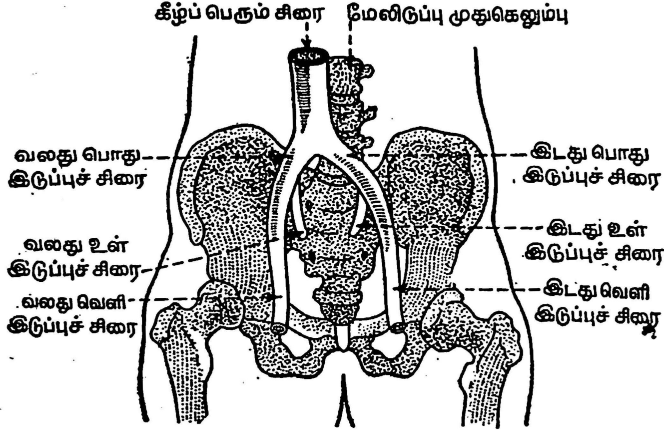



படம் 118. இரு பெயரற்ற சிரைகளின் இணைப்பால் மேல் பெருஞ் சிரை உண்டாவது.

**இடுப்பு, வயிற்றுச் சிரைகள் (Veins of the Pelvis and abdomen):** காலிலிருந்து வரும் தொடைச் சிரை, கவுட்டி விசி (Inguinal ligament) அடியில் சென்று, இடுப்பை அடைந்து வெளி இடுப்புச் சிரை (Exteral iliac vein) ஆகிறது. இடுப்பு உறுப்புகளிலிருந்து இரத்தம் கொண்டு செல்லும் உள் இடுப்புச் சிரை (Internal iliae vein) திரிக-இடுப்பு எலும்புப் பூட்டு (Sacro iliac joint) அருகே, வெளி இடுப்புச் சிரையுடன் கூடுகிறது. இக் கூட்டினால், பொது இடுப்புச் சிரை (Common iliac vein) உண்டாகிறது.

ஐந்தாம் இடுப்பெலும்பு (Fifth lumbar vertebra) வலது பக்கம் வலது, இடது பொது இடுப்புச் சிரைகள் கூடி, கீழ்ப் பெருஞ் சிரை (Inferior vena cava) உண்டாகிறது.

கீழ்ப் பெரும் சிரை, வயிறு வழி மேலே செல்லும்போது, பிரிப்புத் தசையின் கீழ், பல சிறு சிரைகள் கூடுகின்றன. வயிறு பின் சுவரிலிருந்து வரும் மேல் இடுப்புச் சிரைகள் (Lumbar veins)



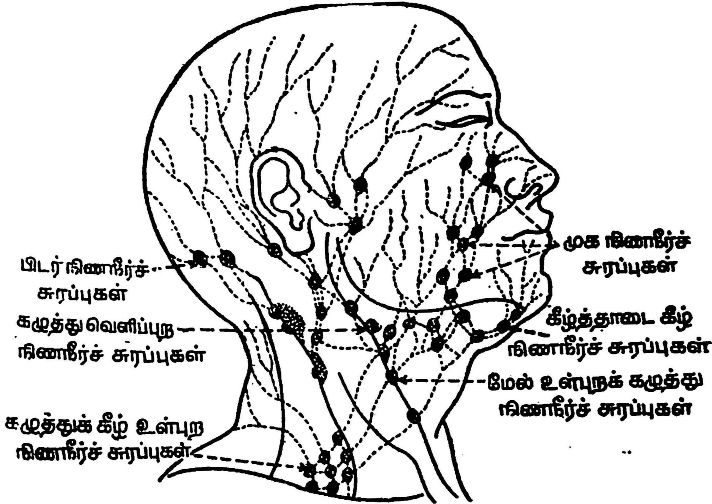

படம் *119*. மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு முன் பொது இடுப்புச் சிரைகள் கூடி, கீழ்ப் பெருஞ் சிரை உண்டாதல்.

பிந்து அணு சுரப்பிச் சிரை (Testicular vein) சூல் சுரப்பிச் சிரை (Ovarian vein) சிறு நீரகச் சிரை (Renal vein) அட்ரினைச் சிரை (Adrenal vein) கீழ்ப் பெரினிக் சிரை (Inferior phrenic) கல்லீரல் சிரை முதலியவை இத்துடன் கூடுகின்றன.

# 10. நிணநீர் மண்டலம், மண்ணீரல், வலை – அக அடர்ப்படல மண்டலம்

## (Reticulo-endothelial system)

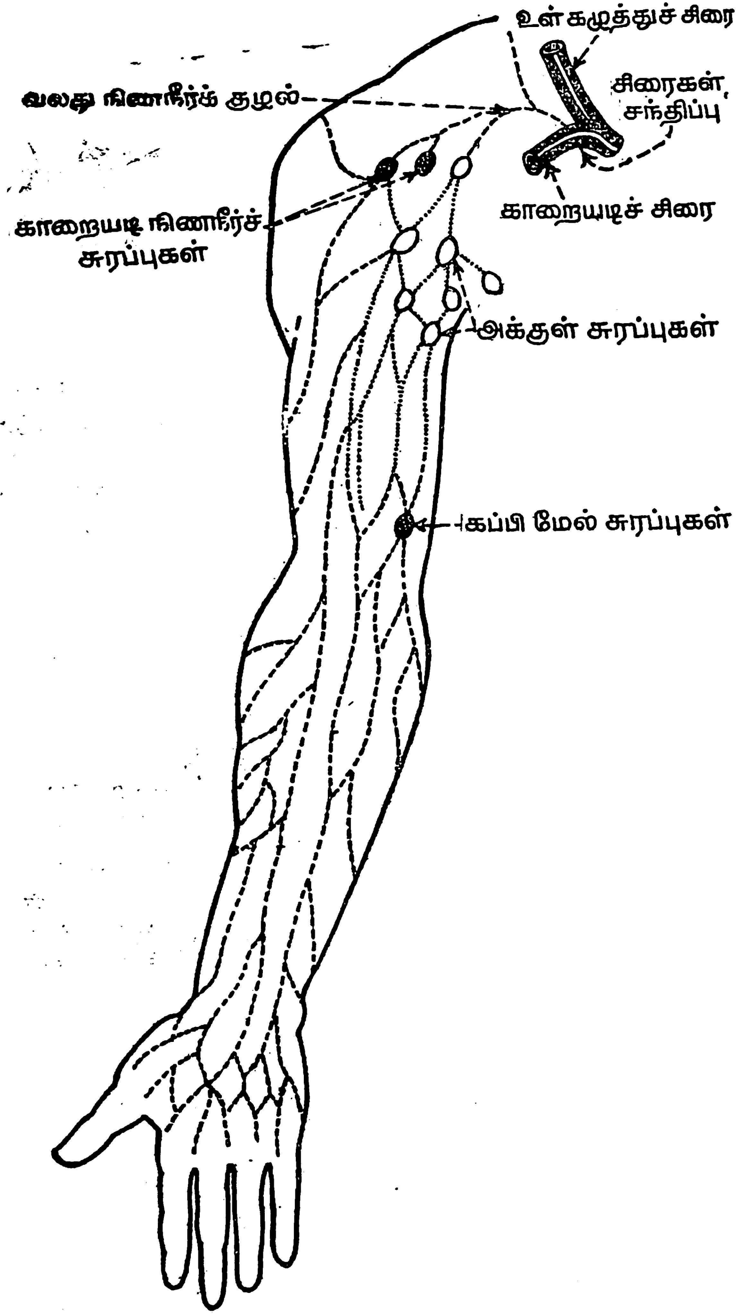
நிணநீர் மண்டலத்திற்கு இரத்த ஓட்ட மண்டலத்துடன் நெருங்கிய தொடர்புண்டு. இரத்தம், தமனி மூலம் இருதயத்தை விட்டு, வெளியேறி, சிரை மூலம் இருதயத்தை அடைகிறது. முன் கூறியபடி, தந்துகி (Capillary) விட்டு வெளிச் செல்லும் நீர், நிணநீர்க் குழாய் மூலம் இரத்த ஓட்டத்தை அடைகிறது.




படம் 120. கழுத்து, தலையின் முக்கிய நிணநீர்ச் சுரப்புகள். எச்சில் சுரப்பு நிணநீர்ச் சுரப்புக் கூட்டம். காது முன்னால் காட்டப்பட்டுள்ளது.

**நிணநீரின் அமைப்பு (Composition):** நிணநீர் இரத்த நீர் போன்றது. ஆனால், புரத அளவு குறைந்திருக்கும்.

நெரி (நிணநீர்ச் சுரப்பு (Lymph gland). நிணநீருக்கு நிணநீர் வெள்ளணு (Lymphocyte) அளிப்பதால், பெரிய நிணநீர்க் குழாய் களில் இவற்றைக் காணலாம்.




படம். 121. வலது நிணநீர்க் குழலும், வலது கையின் நிணநீர்ச் சுரப்புகளும்

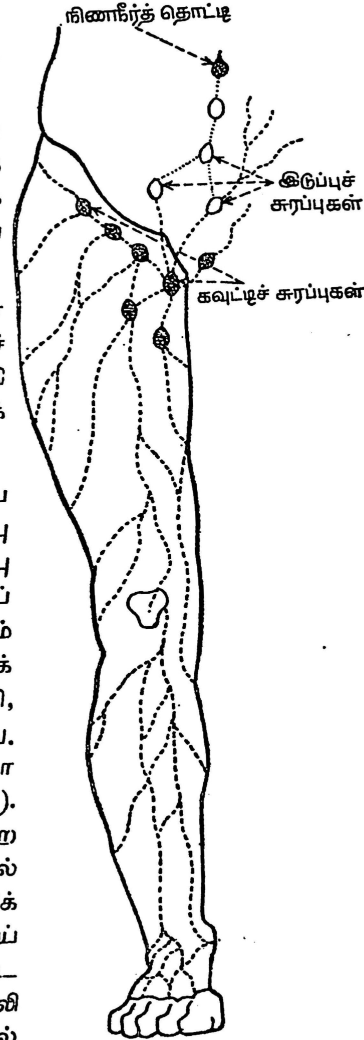
**வேலை, தொழில் (Functions)** (1) இழையத்திலிருந்து நீரும் புரதமும், இரத்த ஓட்டத்திற்கு அளிக்கிறது.

(2) நிணநீர் வெள்ளணுவை, நெரியிலிருந்து இரத்த ஓட்டத்திற்கு அளிப்பது.

(3) கொழுப்பு உணவைச் சிறு குடலிலிருந்து இரத்த ஓட்டத்திற்குக் கொண்டு செல்லல். இதைக் குடற்பால் குழாய் (Lacteals) செய்கிறது.

(4) நெரி, நோய்க் கிருமிகளை வடிகட்டியும், கொன்றும், அகிழ்ச்சிக் கிருமி உடலில் புகுந்த இடத்திலிருந்து உடலில் பரவாது காக்கின்றது.

**நிணநீர்க் குழாய்கள் :** இவை சிறுசிரை போன்ற அமைப்பு பெற்றவை. ஆனால், பல அடைப்பு (வால்வு) (Valve) கொண்டிருப்பதால், மணி கோத்த தோற்றம் அளிக்கும். மிக சிறு நிணநீர்க் குழாய், அல்லது நிணநீர்த் தந்துகி, இரத்த தந்துகியைவிடப் பெரியது. இதன் சுவர், அக அடர்ப்படலமாலாக்கப்பட்டது (Endothelial coat). நிணநீர்க் குழாய், வலை போன்ற சிறு குழாய்களாகவும் இழையத்தில் அகன்ற அறைகளாகவும் ஆரம்பிக்கின்றது. குடற்பால் குழாய் (Lacteal) என்னும் தனிப்பட்ட நிணநீர்க் குழாய், சிறுகுடலிலிருக்கும் குடற் பிசிறு (Villus)வில் காணலாம்.

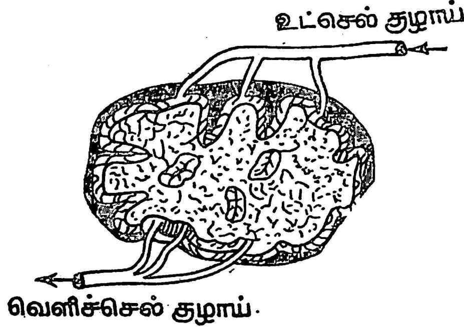



படம் 122. வலது காலின் முக்கிய நிணநீர்ச் சுரப்புகள்

**நெரி (நிணநீர்ச் சுரப்பி) (Lymph glands):** இவை நீள் வட்டமான (Oval) சுரப்பிகள். நிணநீர்க் குழாயின் பாதையில் இருந்து, இவற்றால் சேர்க்கப்படுகின்றன. முக்கியமானவை கழுத்து, அக்குள், மார்பு, வயிறு கவுட்டி போன்ற இடங்களில் காணலாம். (படங்களைப் பார்க்கவும்).

நெரி, ஒரு குழி ஓரமும் ஒரு குவி ஓரமும் கொண்டது. குழி ஓரத்தை அய்லம் (Hilum) நெரி, நார், தசை, சுரப்பிப் பொருள்களைக் கொண்டுள்ளது. நார் நிறைந்த மேலுறை நெரிக்கு உண்டு. இதிலிருந்து நெரிக்குள், நார்த் தசை உடைய மூளைகள் (Processes) செல்கின்றன. இவை டிரபிகுலே (Trabeculae) எனப்படும். இவை நெரியை, சிறு சிறு அறைகளாக்குகின்றன. இவ்வறைகள் சுரப்பிப் பொருள், நிணநீர் வெள்ளணு கொண்டுள்ளன. நெரி நிணநீர் வெள்ளணு உற்பத்தியில் முக்கிய பாகம் கொள்ளும்.

உட் செல் குழாய் (Afferent vessel) நெரியின் குவி ஓர வழியாக உள்ளே சென்று, நெரி பொருளிடையே நிணநீரைப் பாய்ச்சுகிறது. நிணநீர், நிணநீர் அணுக்கள் இடையே சென்று வெளிச் செல் குழாய்மூலம், அய்லம் (Hilum) வழியாக வெளிவருகிறது. தமனி, சிரை நெரிக்குள் அய்லம் வழியாக உட்சென்றும் வெளிவருகிறது.

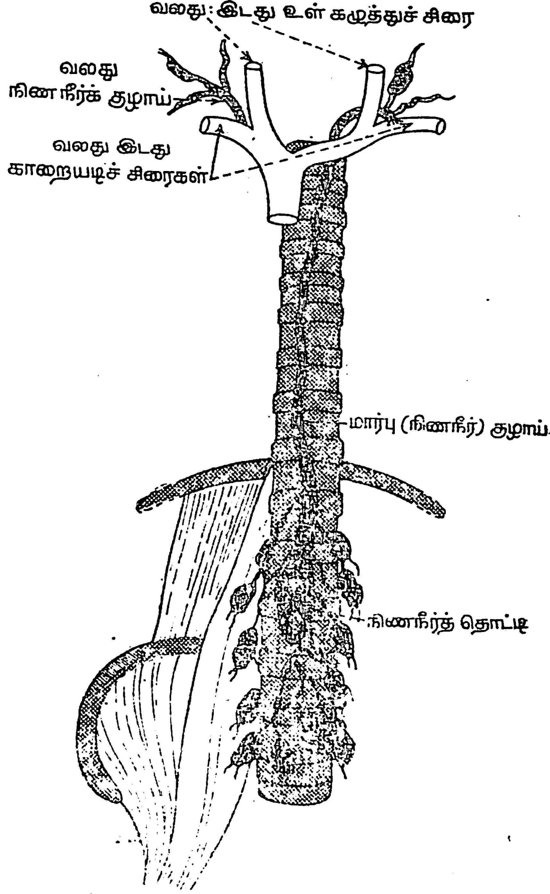



படம் 123. ஒரு நிணநீர்ச் சுரப்பி, குவி ஓர வழியாக உட்செல் குழாய் செல்லுதலும், அய்லம் வழியாக வெளிச்செல் குழாய், வெளிச் செல்லுதலும் காட்டப் பட்டுள்ளது.

**நிணநீர்க் குழல்கள்** (Lymphatic ducts) : இரண்டு முக்கிய நிணநீர்க் குழல்கள். (1) மார்பு நிணநீர்க் குழல் (Thoracic duct) (2) வலது நிணநீர்க் குழல் (Right lymphatic duct).

மார்பு நிணநீர்க் குழல், மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு அருகில், நிணநீர்த் தொட்டியிலிருந்து (Cisterna chyli) பிறகு, வயிறு, மார்பு வழியாக, முதுகு எலும்புக் கூட்டின் இடது பக்கமாக மேலே சென்று கழுத்துச் சிரையுடன் கூடுகிறது. வலது நிணநீர்க் குழல், கொண்டு செல்லாத இடத்திலிருந்து, மற்ற உடம்பின் எல்லாப் பகுதியிலிருந்தும் மார்பு நிணநீர்க் குழல் நிணநீரை எடுத்துச் செல்கிறது.

சிறியதாக இருக்கும், வலது நிணநீர்க் குழல், தலை, கழுத்து, வலது பகுதியிலிருந்தும், வலது கையிலிருந்து, மார்பு, வலது பாதியிலிருந்தும் நிணநீரைக் கொண்டு சென்று கழுத்தின் வலது பக்கத்திலிருக்கும் சிரையில் முடிகிறது.




படம் 124. மார்பு நிணநீர்க் குழாய். வலது பக்கத் தலை, மார்பு, வலது கையின் நிணநீர்க் குழாய், வலது உள் கழுத்துச் சிரை வலது காரையடிச் சிரை கூடும் இடத்தில் கலக்கிறது.

நிணநீர்க் குழாய்ச் சுரப்பிக் கிருமி நோய்ப்பட்டால் (Infection) அவை வேக்காடு (அழற்சி) (Inflamed) கொள்ளும். கை கால் விரல் கிருமி நோய்ப்பட்டால், கவுட்டியிலும், அக்குளிலும் நிணநீர்ச் சுரப்பி, வீங்கி, வலி கொள்வதைக் காண்கின்றோம்.

**தொண்டைச் சதை :** (டான்சில் Tonsil) நிணநீர் இழையம் (Lymphoid tissue) ஆக்கப்பட்டது. வாசிஸ் தூண்களிடையே (Pillars of the fauces) இருக்கிறது. நிணநீர் வெள்ளணுக்கள் இதன் மேலும், இதன் சிறு பள்ளங்களிலும் (Crypts) அதிகமாகக் காணலாம். நிணநீர் இழையம், மண்ணீரல் (Spleen) சவ்வுகள் (Membranes) சிறுகுடல் முதலிய இடங்களில் காணலாம். சிறுகுடலில் ஈர உறை (Mucous coat)யில் நிணநீர்ச் சுரப்பியாகவும் கூட்டமாக இருப்பின் பெயர்ஸ் திட்டாகவும் (Payer's patch) காணப்படும்.

**குடற் பிசிறு (குடல் உறிஞ்சி)** (Villus) : நிணநீர் இழையத் தாலாக்கப்பட்டது. குடற் பால் குழாய் (Lacteal) நிணநீர்க் குழாய்களுடன் தொடர்பு கொண்டு, நிணநீர், நிணநீர்த் தொட்டியை (Cisterna chyli) அடைகிறது.

**நீர்ச் சவ்வுகள்** (Serous membranes). இதில் அதிக பரப்புக் கொண்டது. வயிற்று உறுப்பு உறையாகும் (Peritoneum) நீர்ச் சவ்வுகள் நிணநீர் மண்டலத்துடன் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. சவ்வு மடிப்புகள், நிணநீர்க் குழாயும் இரத்தக் குழாயும் கொண்டிருக்கும். புற அடர்ப் படலம் (Epithelium) அல்லது அக அடர்ப் படலம் (Endothelium) இச் சவ்வின் மேல் பரப்பப் பட்டிருக்கும். இப் படலங்களில் சிறு துவாரம் உண்டு. இவை 'ஸ்டோமடா' (Stomata) எனப்படும். இவை நிணநீர்க் குழாயுடன் தொடர்பு கொள்வதால், நீர்க் குழி (Serous cavity)யில் நிணநீர் தங்குவது தடுக்கப்படுகிறது.

## மண்ணீரல்
## (Spleen)

வயிற்றின் இடது பக்கத்தில், இடது கீழ் விலா வட்டாரத்தில் (இடது அய்போ கான்றியக்) (Left hypochondriac region) ஒன்பது, பத்து, பதினொன்று விலா எலும்புகள் பின், கருவூதா (Dark purple) நிறம் கொண்டு இருக்கும். இரைப்பை மேற் பகுதியை ஒட்டி, வெளிப் பரப்பு, விரிவுத் தசையை (Diaphragm) ஒட்டியிருக்கும். இடது சிறுநீரகம் (Kidney) பெருங் குடலின் மண்ணீரல் வளைவு (Splenic flexcer of the colon) கணையத்தின் வால் (Tail of the pancreas) முதலியவற்றைத் தொடும்.

மண்ணீரல், வலை போன்ற இணைப்பு இழையம், நிண வெள்ளணு இழையம் இரத்த அணுக்கள் (Lymphoid tissue)

முதலியவற்றல் ஆக்கப்பட்டது. மேலுறையால் மூடப்பட்டது. மேலுறையிலிருந்து, உள்ளே பிரிவுகள் செல்கின்றன (Trabeculae). மண்ணீரலுள் இருக்கும் பொருள் 'மண்ணீரல் கூழ்' (Splenie pulp) எனப்படும்.

உட் பரப்பிலிருக்கும், அய்லம் (Hilum) வழியாக இரத்தக் குழாய்கள் உள்ளும் வெளியும் செல்கின்றன. இரத்தக் குழாய்கள், இரத்தத்தை மண்ணீரல் கூழ் இடையே கொட்டுகின்றன. மற்ற உறுப்புகள் போல், இரத்தக் குழாய், இரத்தத்தை உறுப்புப் பொருளிலிருந்து பிரிப்பதில்லை. தந்துகிகள் இல்லை. இரத்தக் குழாய்கள், முடிவுக் குழாய்கள் (தமனி) (End arteries) இரத்தம், சிரை அறைகள் (Venous sinuses) வழிச் சென்று, சிறு சிரை மூலம், பெரிய மண்ணீரல் சிரை வழி வெளிச் செல்கிறது.

**மண்ணீரலின் வேலை :** குழந்தைகளில் இரத்தச் சிவப்பணு உண்டாக்குகிறது. எலும்புக் கூழ் (Bone marrow) பெரியோர் களில் சிவப்பணு உண்டாக்காவிடில், மண்ணீரல் உண்டாக்கும். நிணநீர் வெள்ளணுக்களை உண்டாக்குகிறது. வயது முதிர்ந்த இரத்த அணுக்களை, இரத்த ஓட்டத்திலிருந்து அப்பாற்படுத்து கிறது. உயிர் வாழ்வதற்கு மண்ணீரல் அவசியம் இல்லை. இரத்த அணுச் சிதை சோகை (Haemolytic anaemia)களில், மண்ணீரலை எடுத்துவிட்டால் குணம் காணலாம்.

சில வியாதிகளில், மண்ணீரல் பெரியதாகி, விலா எலும்பு கீழ் வருவதைக் காணலாம்.

## வலை - அக அடர்ப்படல மண்டலம்
## (Reticulo-endothelial system)

உடலின் எல்லா இழையத்திலும், உறுப்புகளிலும், வெளிப் பொருள்களை உட்கொண்டு சீரணிக்குந் தன்மை கொண்ட உயிரணுக்கள் உண்டு. இவற்றை நிணநீர்ச் சுரப்பி (நெரி) (Lymph glands) மண்ணீரல், எலும்புக் கூழ்களில் அதிகமாகக் காணலாம். இவற்றிற்குப் பெருகுந் தன்மை அதிகம் உண்டு. நிணநீர் வெள்ளணுக்களுக்கும், இரத்தம் உண்டாக்கும் உறுப்பிற்கும் தொடர்பு உண்டு. இம் மண்டலத்தில் பழுதுபட்ட இரத்தச் சிவப்பணு அழிக்கப்பட்டு, ஹிமோக்குலோபின் (Haemoglobin) உண்டாக்கப்படுகிறது.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

நிணநீர்க் குழாய் அழற்சி : நிணநீர்க் குழாய்க் கிருமி நோய், வேக்காடு அடைந்தால், சருமத்தின் கீழ்ச் சிவப்புக் கோடுகளாகத் தெரியும்.

நெரிக்கட்டி (Lymphadenitis) நெரிக் கிருமி நோய்ப்படுதல். நிணநீர் வடியும் இடங்களில் அழற்சி படுதல், இவை நெரிக் கட்டியாகும். உ-ம். டான்சிலைடிஸில் (Tonsillitis) கழுத்து நெரிக் கட்டுதல்.

பெரும் நெரிக்கட்டி (Lymphadenoma) (Hodgkin's diseases) (ஆஜ்கின் நோய்) கடுமையானது. நெரியும், மண்ணீரலும் பெரியதாகிவிடும்.

இறப்பில் முடியும் நோய்களில் லுகீமியா (Leukamia) ஒன்று. இதில் நெரி பெரிதாகிவிடும்.

# 11. உணவு (உணவின்) வகைகள்

## (Classification of food)

உடல் வளர்ச்சிக்கும், பழுதுபட்டதைச் சீர் செய்தலுக்கும், உடல் வெப்பத்திற்கும், சக்தி அளிப்பதற்கும் உணவு அவசியம்.

புரதம் (Protein): காலகம் (தாக்கியதம்) நைட்ரஜன் (Nitrogen) கொண்டுள்ளது. புரதம் விலங்கு, தாவரங்களிலிருந்து உண்டாகிறது. வாழும் உயிரணு கூழின் முக்கிய பாகம் ஆகும். ஆகையால், புரதம் தினமும் உடலுக்கு அளித்தல் அவசியம்.

புரதத்தின் உதாரணங்கள்: புரதத்தை விலங்குப் புரதம், தாவரப் புரதம் என்று பிரிக்கலாம். இதைவிட, முதல்தரப் புரதம் (Class A) இரண்டாம் தரப்புரதம் (Class B) என்று பிரித்தல் நன்று. முதல் (வகுப்பு) தரப் புரதம் அல்லது முழுப் புரதம் (Complete Protein) குறைந்தது ஐந்து அமைனோ அமிலம் கொண்டிருக்கும்.

முதல் தரப் புரதம் விலங்குப் புரதமாகும். மையோசின் (Myosin) கொழுப்பற்ற மாமிசம், மீனில் இருக்கும். வெண்புரதம் (Albumin) முட்டை வெண்பகுதியிலும், பால்-வெண்புரதம் (Lact albumin) பாலிலும் இரத்தத்தில் வெண்புரதமும் உள்ளன. முரிந்த பாலிலும் (Curdled milk) பால் கட்டியிலும் (Cheese) பால் புரத முற்பொருள் (Caseinogen) உள்ளது. இரத்தத்திலும் குலோபுலின் (Globulin) உள்ளது. முட்டை மஞ்சள் பகுதியில் குலோபுலின் போன்று, விட்டிலின் (Vitellin) உள்ளது.

இரண்டாம் தரப் புரதம். முக்கிய அமைனோ அமிலம் சில இல்லாமல், குறைப் புரதமாகும் (Incomplete protein). முக்கியமாகத் தாவரப் புரதமாகும்.

உ-ம்: கோதுமைப் புரதம், குலுடின் (Gluten) தான்யப் புரதம்.

இருபுற வெடிக்கனிப் புரதம் (Legumen) பட்டாணி, பீன்ஸ், அவரை, முதலியவற்றில் உள்ளது. சோயா பீன்ஸ் இருபுற வெடிக்கனிப் புரதம் அதிகம் கொண்டுள்ளது.

ஊன்பசை (Gelatin) ஜெலட்டின் ஒரு குறைப் புரதமாகும். எலும்பு, விசி (Ligament) போன்ற விலங்கு இழையங்களில் உள்ளது. மாமிச சத்து (Meat extract) சத்துள்ள நீர்க் குழம்பு (Nutrient broth) முதலியவற்றிலும் உள்ளது. தாவர இழையங்களிலும் உள்ளது. உதாரணமாகக் கடல் பாசி (Agaragar) இது ஜெல்லி (Jelly) நீர்க் குழம்பு செய்வதில் பயன்படுகிறது.

புரதம் பல அமைனோ அமிலங்களினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஜீரணத்தின்போது உயிர் இரசாயன ஊக்கி, என்சைம் (Enzyme) புரதத்தை அதன் அமைனோ அமிலங்களாகப் பிரிக்கிறது. இந்நிலையில்தான், உடல் இழையங்கள் புரதத்தைப் பயன்படுத்தும். ஒரு நாளைக்கு 80-100 கிராம் புரதம் உணவில் இருக்கவேண்டும். ஒவ்வொரு கிராம் புரதமும் 4% கலோரி (Calorie) வேண்டும்போது அளிக்கும்.

**கார்போஹைடிரேட்டு :** (மாவுப் பண்டப் பொருள்) (Carbohydrate) கரி (Carbon) ஹைட்ரஜன் (Hydrogen) உயிர் வாயு (Oxygen) கொண்டுள்ளது. ஹைட்ரஜன் உயிர்வாயுவும் நீரிலுள்ள அளவே, மாவுப் பொருளிலும் உள்ளது. இப் பொருள், உடலுக்கு வெப்பமும் (Heat) ஆற்றலும் (Energy) கொடுக்கிறது. கரி உயிர்வாயுவுடன் கூடி, ஆற்றல் அனைத்தும் கரியமிலவாயுவாக மாறுகிறது. இழையத்தால் பயன்படும் ஒவ்வொரு கிராம் மாவுப் பொருளும் 4% கலோரி அளிக்கிறது. ஒரு மனிதன் ஒரு நாளைக்கு 300 கிராம் மாவுப் பொருள் சாப்பிடவேண்டும். இப்பொருள்களின் மூலத்தைப் பொதுவாக (Sources) சர்க்கரையும் (Sugar) ஸ்டார்ச்சும் (Starch) என்னும் இரு பகுதிகளாகக் கொள்ளலாம்.

**சர்க்கரைகள் :** பால் சர்க்கரை (Lactose) (Milk sugar) தவிர, மற்றவை, தாவர உலகத்தைச் சேர்ந்தவை.

சுக்ரோஸ் (Sucrose) கரும்புச் சர்க்கரை, பீட் சர்க்கரை, டெக்ஸட்ரோஸ் (Dextrose) குலுகோஸ் (Glucose) என்றும் வழங்கப்படும். பழச் சாக்கரை (Fruit sugar) தேன்.

குலுகோஸ்—(டெக்ஸ்ட். ரோஸ் பார்க்கவும்) மால்டோஸ் (Maltose) அல்லது மால்ட் சர்க்கரை (Malt sugar) இரட்டைச் சர்க்கரை (Disaccharide)யாகும். ஸ்டார்ச்சின் நீர்ப் பிரிப்பால் (Hydrolysis) உண்டாகிறது.

**ஸ்டார்ச்** (Starch) முதலில் பச்சைத் தாவர வாழ்க்கையில் உண்டாகிப் பின் தண்டு, வேர், விதை முதலியவற்றில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது.

தானியங்கள் (Cereals) உ-ம் : கோதுமை (மாவு) சோள மாவு, பார்லி, அரிசி, சவ்வரிசி.

வேர்ப் பொருள்கள் உ-ம் : உருளைக் கிழங்கு, இது நிறைய ஸ்டார்ச் உள்ளது.

நார்ப் பொருள் (செல்லுலோஸ்) (Cellulose) செடிகளின் தண்டு களில் இருக்கும் ஒரு வகை ஸ்டார்ச் ஆகும்.

க்ளைகோஜென், தசைகளிலும், கல்லீரலிலும் இருக்கும் விலங்கு ஸ்டார்ச் ஆகும்.

ஒற்றைச் சேக்கரைடு (Monosaccharide) ஒரு சர்க்கரையாகும். உ-ம் : பழச் சர்க்கரை (Fructose) கலக்டோஸ் (Galactose).

இரட்டைச் சேக்கரைடு (Di. Saccharide) இரட்டைச் சர்க்கரை யாகும். உ-ம் : சுக்ரோஸ் (Sucrose) மால்டோஸ் (Maltose) லக்டோஸ் (Lactose).

பல சேக்கரைடு (Poly saccharide) உ-ம் : ஸ்டார்ச். (Starch) நார்ப்பொருள் (Cellulose).

எல்லா ஜீரணித்த மாவுப் பொருள்களும், எளிய சர்க்கரை களாக (Simple sugars) மாற்றப்படுகின்றன. இவ்வுருவத்தில்-தான் அவற்றை உடல் இழையங்கள் (Tissues) பயன்படுத்தும்.

கிளைகோஜென் (Glycogen), எளிய சர்க்கரைக் கரைசலில் (Solution) இருந்து உண்டாகும், விலங்கு ஸ்டார்ச் (Animal starch) ஆகும். இவ்வுருவத்தில்தான் கல்லீரலும் தசையும் மாவுப் பண்டத்தைச் சேகரிக்கிறது. தேவையானபோது, இவை எளிய சர்க்கரையாக மாற்றப்படுகின்றன.

கொழுப்பு (Fat) : விலங்கிலிருந்தும் தாவரங்களிலிருந்தும் பெறலாம். கரி, ஹைட்ரஜன், உயிர்வாயு கொண்டுள்ளன. கொழுப்பு அமிலம் (Fatly acid) கிலிசரின் (Glycerin) கொண்ட கலப்புப் பொருளாகச் சேமிக்கப்படுகிறது.

விலங்குக் கொழுப்பு : உ-ம் : மாமிசம், வறுத்த பன்றிக் கறிக் கொழுப்பு (Bacon fat) பால், வெண்ணெய் பாலடைக் கட்டி (Cheese) போன்ற பால் பொருள்களும் (Dairy produce) முட்டை மஞ்சள்கரு (Egg yolk), விலங்குக் கொழுப்பு, (உயிர்ச்சத்து-A) வைட்டமின்-ஏ (Vitamin A) யும், டி-யும் (D) அதிகம்

கொண்டிருப்பதால், உணவில் முக்கிய பாகம் ஆகும். தாவரக் கொழுப்புகளில் ஆலிவ் எண்ணெய்யும் (Olive oil), கொட்டை எண்ணெய்யும் (Nut fats) உதாரணமாகும்.

மாவுப் பொருள் உடலுக்கு அளிக்கும் பயனையே, கொழுப்புப் பொருளும் அளிக்கிறது. உடலுக்கு வெப்பமும் ஆற்றலும் (Heat and energy) அளிக்கிறது. உடலில் 'கொழுப்பு இழையமாக' (Adipose tissue) கொழுப்பு சேமிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது உடல் ஆற்றலுக்குச் சேமிப்பு இடமாகும் (Reserve of energy). கொழுப்பு ஒரு கிராமுக்கு 9.3 கலோரி (Calorie) அளிக்கிறது. சாதாரண-மாக ஒரு முதிர்ந்தோர் (Adult) உணவில் 100 கிராம் இருக்க வேண்டும்.

மாவுப் பொருளும், கொழுப்பும் காட்டம் உணவுகள் (Fuel foods).

உடல் கனத்தில் மூன்றில் இரண்டு பாகம் நீர். உடல் நலத்திற்கு நீர் மிக அவசியம். மற்ற உணவுப் பொருள் இல்லாமையைவிட, நீர் இல்லாமை மிக ஆபத்தானது. இழையங்களின் அதிகப் பங்கு நீராலாக்கப்பட்டது. பல பொருள்களை அது கரைக்கிறது. அதனால், ஜீரத்தில் வேதிப் பொருள் மாற்றங்களில் பெரும் பங்கு கொள்கிறது. இழையங்களின் உப்பு அளவை நடுநிலையில் வைக்கின்றது. சவ்வூடு பாய்தல் போன்ற மற்ற உடலிலுள்ள நிகழ்ச்சிகளுக்கு நீர் மிக அவசியம்.

சிறுநீர், சுவாசம், வியர்வை (Urine, Breath, Perspiration) முதலியவற்றால், வெளிச் செல்லும் நீர் அளவைச் சரிப்படுத்த ஒரு நாளுக்கு ஒரு லிட்டர் நீர் அவசியம். அதிகமாக வியர்த்தால், அல்லது வியாதியால் அதிகச் சிறுநீர் வெளியானால், உடலுக்கு வேண்டிய நீரின் அளவு அதிகமாகும். பானங்கள் உருவத்தில் நீர் உட்கொள்ளப்படுகிறது. எல்லா உணவுப் பொருள்களும் நிறைய நீர் கொண்டுள்ளன. பழம், காய்கறி ஆகியவற்றில் நூற்றுக்கு 75 பங்கு நீர் உள்ளது. சில பழங்கள் நூற்றுக்கு 85 பங்கு நீரினைக் கொண்டுள்ளன.

உப்பு (Salts): உணவுப் பொருளில் பல கனிப் பொருள்கள் (Minerals) உடலின் உப்புகளாகின்றன.

கால்சியம் (Calcium) பால், முட்டை மஞ்சள், (முட்டைக்கோஸ்) காபேஜ் (Cabbage), காரட் (Carrot) முதலியவற்றால், அளிக்கப் படுகிறது. எல்லா இழையத்திற்கும் அவசியமானது. இரத்த

வடிநீரால் (Blood serum) பல இடங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப் படுகிறது. கேடயச் சுரப்பித் துணை (Para-Thyroid) கால்சியம் பயன்படுத்துதலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. எலும்பாக்கல், (Ossification of bone) பல் வளர்ச்சி, இரத்த உறைதலுக்கு இது மிக அவசியம்.

கந்தகம் (Sulphur) கந்தகத்தை எல்லாப் புரதப் பொருளும் (Proteins) அளிக்கும். எல்லா இழைய நல்நிலைக்கும் அவசியம்.

இரும்பு : மாமிசத்திலும் பச்சைக் காய்கறியிலுமுள்ளது. ஹிமோகுலோபின் உட்பத்திற்கு (Haemoglobin) அவசியம். இதனுடன் கூட்டினால் (கூடி) உயிர்வாயு உடலின் பல பாகங்களுக்குச் செல்கிறது.

சோடியம் (Sodium) : அநேக உணவுப் பொருள்களிலும், நாம் உணவில் போடும் உப்பாகவும் அளிக்கப்படுகிறது. அணு வெளி இழைய நீரில் (Extracellular tissue fluids) அதிகம் உண்டு.

பொட்டாசியம் (Potassium). அநேகமாக எல்லா உணவுப் பொருள்களிலும் உள்ளது. முக்கியமாகப் புரதம் கொண்ட பொருளில் அணு உள் இழைய நீரில் (Intracellular tissue fluid) இது முக்கிய உப்பாகும்.

பாஸ்பரஸ் (Phosphorus) உடலிலுள்ள ஒவ்வோர் அணுவிலும் உள்ளது. தசை நரம்பு சக்தி உற்பத்திக்கும் (Muscular and nervous energy) எலும்பு, பல் போன்ற உறுதியான பொருள் அமைப்பிற்கும் அவசியம். பால், முட்டை மஞ்சள், மீன் சினை (Fish roe) பச்சைக் காய்கறி ஆகியவை பாஸ்பரஸினை அளிக்கும்.

அயோடின் (Iodine) கடற் பொருள்களில் உள்ளது. கேடயச் சுரப்பி (Thyroid gland)ால், தூண்டப்பட்ட வளர்சிதை மாற்றம் (Metabolic processes)களை அயோடின் ஒரு நடு நிலையில் அமைக்கின்றது.

உயிர்ச் சத்து (Vitamin) : உயிருக்கும், உடல் நலனுக்கும் வளர்ச்சிக்கும் மிக அவசியம். அவை கரையுந் தன்மை குறித்துக் கொழுப்பில் (Fat soluble Vitamin) கரையும் உயிர்ச்சத்து நீரில் (Water soluble Vitamin) கரையும் உயிர்ச் சத்து என்று பிரிக்கப்படுகின்றன.

**கொழுப்பில் கரையும் உயிர்ச் சத்துகள்** : 'ஏ' 'டி', 'இ', 'கெ' ( A, D, E, K ) ஆகும். உயிர்ச் சத்து 'ஏ' மீன் கல்லீரல்

எண்ணெய் (Fish Liver Oil) பாலும் பால் பண்டங்கள், கல்லீரல், கொழுப்பு நிறைந்த மீன்களில் உண்டு. இது வளர்ச்சியைத் தூண்டும், கிருமி நோய் எதிர்ப்பு ஆகும் (Anti-infective).

உயிர்ச் சத்து 'ஏ'வின் முன் பொருளான கரோடீன் (Carotene) இலை நிறைந்த காய்கறி (Leafy vegetalstes), காரட் (Carrot) ஆகியவற்றிலும் சில பழங்களிலும் உள்ளது.

உயிர்ச் சத்து 'ஏ' இல்லாமை, கிருமி நோய் உண்டாவதற்கு அனுகூலமாகவும், இரவில் பார்வை இன்மை (மாலைக்கண்) (Night blindness) சிர்ஆப்தால்மியா (Xeropthalmia) என்ற கண் வியாதியும் உண்டாவதற்குக் காரணமாகும்.

உயிர்ச் சத்து 'டி' (டி$_2$ கால்சிபரால்) ($D_2$ Calciferol) எர்கஸ்டிரால் (Ergosterol) இருந்து நுட்ப ஊதா ஒளியினுல் (Ultra violet light) (உண்டாகிறது. டி$_3$ ($D_3$) என்னும் இயற்கையான உயிர்ச் சத்து டி, உடலில், சருமம் சூரிய ஒளிபட்டு அல்லது நுட்ப ஊதா ஒளியினுல் உண்டாகிறது. இது மீன் கல்லிரல் எண்ணெய், முட்டை, வெண்ணெய், கொழுப்பு நிறைந்த மீன் ஆகியவற்றில் உண்டு.

'டி' எலும்பு, பல் வளர்ச்சிக்கு அவசியம். கால்சியம், உறிஞ்சலுக்கும் (Absorbtion) அவசியம். எலும்பு மென்மை நோய் தடுக்கும் உயிர்ச் சத்து ஆகும் (Anti-rachitic Vitamin).

இவ்வுயிர்ச் சத்து இல்லாமை, ரிக்கெட்ஸ் (குழந்தை எலும்பு மென்மை நோய்) (Rickets) குழந்தைகளிடமும் சிறுவர்களிடமும் உண்டாகும். பெரியோர்களிடமும் வயதுவந்தோர் எலும்பு மென்மை நோய் (Osteomalacia) உண்டாகும்.

உயிர்ச் சத்து 'இ' முளைக் கோதுமை எண்ணெய் (Wheat germ oil) முட்டை மஞ்சள், பால், சில பச்சைக் காய்கறிகளில் உண்டு. இது மலடு எதிர்ப்பு உயிர்ச் சத்தாகும் (Anti-sterility Vitamin). ஆனுல், மனிதனில் இதுபற்றி அதிகம் தெரியவில்லை.

உயிர்ச் சத்து 'கெ' (Vitamin K). ஆல்பா ஆல்பா (Alfalfa) பசலைக் கீரை (Spinach) சோயா அவரை (Soya beens) பன்றியின் கல்லீரல் முதலியவற்றில் உள்ளது. த்ராம்பின் முன்பொருள் (Prothrombin) உற்பத்திக்கு அவசியம்.

இது இல்லாமை, பிறந்த சிசு இரத்தப் போக்கு நோய்களில் Haemorrhagie disease of new born) இரத்த உறைதல் நேரம்

நீண்டிருக்கும் (Clotting time) அடைப்பு, மஞ்சள் காமாலையில் (Obstructive jaundice) இரத்தத்தில் பித்த நீர் அதிகமானாலும், இரத்த உறைதல் நேரம் நீண்டிருக்கும்.

நீரில் கரையும் உயிர்ச் சத்துகள் (Water soluble Vitamins) பி, பீ கலப்பு (B complex) உயிர்ச் சத்து சி (C)யும் "ப்பி" (P)யுமாகும்.

அன்னுரின் (Aneurin) அல்லது பி$_1$ (B$_1$) (தயாமின்) (Thiamin) முழுத் தானியம், பருப்புகள், பன்றிக் கல்லீரல், முட்டை, பிரைப் பூச்சை (Yeast) இது தவிட்டான் எதிர்ப்பு உயிர்ச் சத்தாகும் (Anti beri-beri Vitamin) மாவுப் பண்டம் வளர்சிதை மாற்றத் திற்கு (Metabolism) மிக அவசியம்.

பி கலப்பு (B complex) பின் வருவன கொண்டுள்ளது. உடல் நலனுக்கு எல்லாம் அவசியம்.

ரைபோபிலேவின் (Reboflavin) பி$_2$ (B$_2$) கோதுமை, மூளை, பால், கல்லீரல், சோயா அவரை, (Soya beans), பட்டாணி, பயறு முதலியவற்றிலுள்ளது. இது இல்லாமை, சரும நோய் (Dermatitis) உதடு, மூக்கு அருகே வெடிப்பும் பிளவும் உண்டாகும்.

நிக்கோடினிக் அமிலம் (Nicotinic acid) (நையசின்) (Niacin) கொழுப்புற்ற மாமிசம், கல்லீரல், முளைக்கோதுமை, பச்சைக் காய்கறியிலுள்ளது. இது பெல்லாக்ரா தடுக்கும் உயிர்ச் சத்து (Anti-pellagra vitamin).

பையோட்டின் (Biotin) (முன்பு உயிர்ச் சத்து 'எச்' எனப் பட்டது (Vitamin H). கல்லீரல், சிறுநீரகம் (Kidney) காளான் (Mushroom) பால், முட்டை, பிரைப் பூச்சை (Yeast) கொட்டை-களிலுள்ளது. சருமம், ஈர அடர்ப்படலம் (Mucous membrane) நலனுக்கு அவசியம். இது இல்லாமை (குறைதல்) (Deficiency) சரும நோய் 'இமை இணைச் சவ்வு அழற்சி' (Conjunctivitis) உண்டாக்கும்.

ப்போலிக் அமிலம் (Folic acid) (உயிர்ச் சத்து பி$_6$) (Vitamin B$_6$) பச்சிலை, பீரைப்பூச்சை, கல்லீரல், சிறுநீரகம் முதலியவற்றி லுள்ளது. இது இரத்தச் சிவப்பணு உற்பத்திக்கு அவசியம்.

உயிர்ச் சத்து பி$_{12}$ (Vitamin B$_{12}$) கல்லீரலில் உள்ளது. நாச இரத்தச் சோகைக்கு (Pernicious anaemia) வைத்தியம் (Treatment) இதுதான்.

பி கலப்பு உயிர்ச் சத்திலுள்ள மற்ற உயிர்ச் சத்துகள், கோலீன் (Choline) பென்டொதனிக் அமிலம் (Pantothenic acid) பைரிடாக்சின் (Pyridoxine), பாரா அமைனோ பென்சோயிக் அமிலம் (Para-amino-benzoic acid).

உயிர்ச் சத்து சி (Vitamin C) ஸ்கார்பூடிக் எதிர்ப்பு உயிர்ச் சத்தாகும் (Anti-scorbulic) பழங்களிலுள்ளது. முக்கியமாக எலுமிச்சம் பழம் வகை (Citrus fruits) கறுப்புத் திராட்சை, காய்கறிகள் இணைப்பு இழைய நல் வளர்ச்சிக்கு அவசியம். கிருமி அழற்சிக்குப் பாதுகாப்பளிக்கும் (Immunity to infection) காயம், எலும்பு முறிவு ஆகியவற்றை எளிதில் குணப்படுத்தும். இது குறைந்தால் ஸ்கர்வி (Scurvy) உண்டாக்கும்.

உயிர்ச் சத்துப்பி (Vitamin P) ஏஸ்பரிடின் (Hesperidin) எலுமிச்சம் பழ வகைப் பழங்கள் கறுப்புத் திராட்சை, பச்சை இலைகள், ரோஸ் இப் (Rose hip) முதலியவற்றிலுள்ளது. தந்துகிகளை நல் நிலையில் அமைக்கிறது. இவ்வுயிர்ச் சத்து இல்லாமை, தோலடி (Subcudaneous) இரத்தப்போக்கினை (Bleeding) உண்டாக்கும்.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

சுகாதாரம் சம்பந்தப்பட்ட ஊட்டம் (Nutrition in relation to health) உலக சுகாதாரக் கூட்டம் (W. H. O.) சுகாதாரத்தை 'நோய் முடக்கு இல்லாமையை' சுகாதாரம் என்று குறிக்காமல், முழு உடல். மன, சமூக நன் நிலைமையைக் குறிக்கிறது. பஞ்ச நாட்டிலுள்ளவர்கள் ஊட்டக் குறைவிற்கு (Malnutrition) உதாரணமாவர். அதிகமாக உண்ணுதலும் அதிக ஊட்டமும் நல்லது அன்று. உடல் கனத்தை அதிகமாக்கி, வியாதிக்கு உள்ளாக்கும். எல்லா வயதினருக்கும் ஒரு திட்டமிட்ட அளவான உணவு (Balanced diet) அவசியம். கர்ப்பிணிகளுக்கு, கர்ப்பகாலத்தில் அளவான உணவு அளிப்பதன் நலனைச் செழுமையான குழந்தைகளிற் காணலாம். சிசுக்களுக்கும் குழந்தைகளுக்கும் அளவான உணவளிப்பது அவர்களைக் கவனிப்போர் சிறிது அறிவு செலுத்தினுல் கடினம் அன்று. பள்ளி உணவு அளிப்போர், திட்டமுடன், பொருள் சமைத்தல், பரிமாறுதலைக் கவனித்தால், பலனைப் பள்ளி மாணவரின் கனம், உயரம், பார்வையிலும் காணலாம். இதற்குப் பள்ளியரின் வீடும் நல் நிலையிலிருத்தல் அவசியம்.

சிற்றுண்டிச் சாலையில் உண்ணும் இளைஞன், வாலிபர் நிலை சிறிது குறைந்த அளவில் இருக்கும். திட்டமிட்ட அளவான

உணவு கிடைப்பினும், பிரியப்பட்டு உணவைப் பொறுக்கும் விதம் அவ்வளவு நலமாக இருக்காது. சில இளைஞர்கள் எடைக் குறைவாக வேண்டுமென்றே இருப்பர். பெண் மெல்லிடையா-ளாக இருக்க விரும்புவாள். வாலிபன், தன் ஆட்டத்திற்கும், ஓட்டத்திற்கும் உகந்த உடலை மேற்கொள்ளச் சரிவர உண்ண மாட்டான். குறை ஊட்டம், ஜலதோஷம். சோகை, பல மார்பு வியாதிகள், தட்டைக்கால் (Flat foot) மற்றும் பல உடல் ஊனங்களை உண்டாக்கும்.

# 12. அன்னக்குல்லியமும் (உணவுக் குழாயும்) உணவு ஜீரணித்தலும்

## (The Alimentary Canal and The Digestion of Food)

ஜீரண மண்டலம் (Digestive system) உணவு உட்கொள்ளு-தலையும், அதை உடல் தன்மயமாக்க (Assimilation) முறைப் படுத்தலாகும். அன்னக்குல்லியம் (Alimentary tract) பின் வருவன கொண்டுள்ளது.

| | |
|---|---|
| வாய் | Mouth |
| தொண்டை | Pharynx |
| உணவுக் குழல்<br>அன்ன வாசி | Oesophagus |
| இரைப்பை | Stomach |
| சிறு குடல் | Small intestine |
| பெருங் குடல் | Large intestine |

இத்துடன் வாய், மெல்லுவதற்கு (Masticats) பற்களும், சுவைப்பதற்கும், உணவு விழுங்குவதற்கும் நாக்கையும் (Tongue) கொண்டுள்ளது. பல சுரப்பிகள் அல்லது சுரப்பிக் கூட்டங்கள் முக்கியமான ஜீரணத் திரவங்களை (Digestive fluids) அன்னக் குல்லியத்துள் ஊற்றுகின்றன.

உமிழ் சுரப்பிக் (Salivary glands) குழல் (Duct) வாயில் திறக்கிறது. கணையம், கல்லீரல், அத்தியாயம் 13ல் விளக்கப் படும்.

அன்னக் குல்லியம் உட்பரப்பில், ஈர அடர்ப்படலம் கொண்டுள்ளது. உதடு முதல் உணவுக் குழாய்வரை, இது அடுக்குப் புற அடர்ப் படலமாகும். (Strati fied epithelium) இரைப்பை முதல் கழிவுக் குழாய் (குடல்) (Analcanal) வரை தூண் அணுக்கள் (Columnar cells) கொண்டுள்ளது. கழிவுக் குழாய் அடுக்குப் புற அடர்ப்படலம் கொண்டுள்ளது.

ஜீரணத்தின்போது, உடல் உறிஞ்சியைப் பயன்படுத்தும் முறையில் உணவு, சிறிய பொருளாக மாற்றப்படுகிறது. இதை உடல் அணுக்கள் பயன்படுத்தும். உணவின் பல மாற்றங் களும், பல ஜீரணத் திரவத்திலுள்ள பல உயிர் இரசாயன ஊக்கி

படம் 125. அன்னக்குல்லியச் சுரப்பிகளின் குழாய், உறுப்புகள் இதில் திறப்பது காட்டப்பட்டுள்ளது. (படம் 133 பார்க்க)

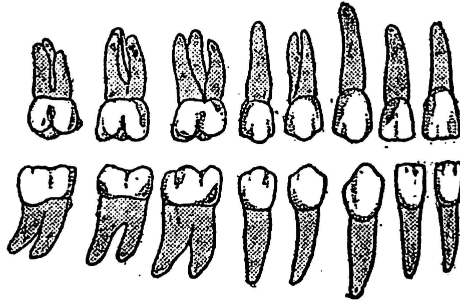
என்சைம் (Enzyme) களின் வேலையாகும். இப் பொருள்களுக்குக் குறிப்பிட்ட வேலை உண்டு. ஓர் உணவுப் பொருளின் மேல்தான், இவை வேலை செய்யும். மற்றப் பொருளின் மேல் வேலை செய்யா. உ-ம்: எச்சில் நொதி (டையலின்) (Ptyalin) சர்க்கரை, மாவுப் பண்டம் மீதுதான் வேலை செய்யும். பெப்சின் (Pepsin) புரதத்தின் மேல் வேலை செய்யும், ஒரு ஜீரணத் திரவம். உ-ம்: கணையத்திரவம்

(Pancreatic fluid) பல உயிர் இரசாயன ஊக்கிகளைக் கொண்டிருக்கும். ஒவ்வோர் உயிர் இரசாயன ஊக்கியும் ஒரு வகையான உணவுப் பொருள் மீதுதான் வேலை செய்யும்.

ஓர் உயிர் இரசாயன ஊக்கி (என்சைம்) பிற பொருளில் வேதி மாற்றம் உண்டாக்கி, தான் மட்டும் ஒரு மாற்றமும் அடையாத ஒரு வேதிப் பொருளாகும். உயிர் இரசாயன ஊக்கி, சரிவர வேலை செய்ய, கனிப் பொருளும் (Mineral oalts) சரியான அமிலத் தன்மையும் (Acidity) காரத் தன்மையும் (Alkalinity) அவசியம்.

## வாய்

வாய் ஒரு நீள் வட்டமான (ஓரிய வட்டமான) (Oval) குழி (அறை) (Cavity) ஆகும். இது அன்னக் குல்லியத்தின் முதலில் இருக்கிறது. இது இரு பாகம் கொண்டுள்ளது. வெஸ்டிபூல் (Vestibule) ஈரல் பல்லும், உதடு, கன்னங்களிடையே இருக்கும் சிறிய பகுதியாகும். வாயின் குழி, தாடை எலும்பும் அதன் பற்களினுல் சூழப்பட்டது. இது வாய், தொண்டை (Oralpharynx)



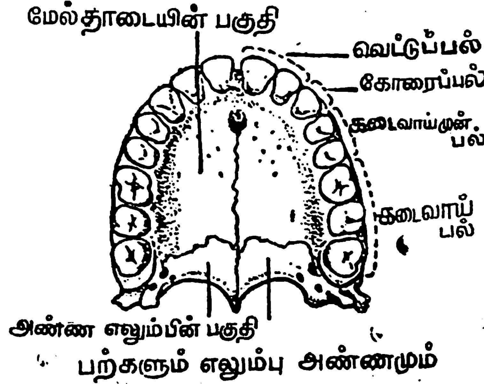
படம் 126. கீழ்த் தாடையின் வலது பாதியிலிருக்கும் நிலைப்பற்கள்
மேல் கடைவாய்ப் பற்கள் மூன்று வேறும். கீழ்க் கடைவாய்ப் பற்கள் இரண்டு வேறும் கொண்டிருப்பதைக் கவனிக்க. கீழ்க் கடைவாய்ப் பற்கள், மேல் கடைவாய்ப் பற்களை விடப் பெரியவை.

யுடன் பின்னுல் கூடுகிறது. அன்னம் (Palate) வாயின் கூரையாகும். நாக்கு தரையில் அயாய்டு எலும்புடன் (Hyoid bone) ஒட்டியிருக்கும். நடுவே, பிரினுலம் லிங்குவே (Frenulum linguae) என்று ஈர அடர்ப்படல மடிப்பு, நாக்கை வாயின் தரையுடன் ஒட்டுகிறது. இதன் இரு பக்கங்களிலும் நா அடி முட்டி (Sub lingual patilla) இருக்கிறது. இது தாடை எச்சில் சுரப்பி (Submandibular salivary gland)யின் திறப்பு வாய் அமைந்

துள்ளது. அதற்குச் சிறிது வெளிப் புறமாக 'நா அடி மடிப்பு' (Sub lingual fold) இருக்கிறது. இதில் 'நா அடி எச்சில் சுரப்பி' (Sub lingual salivary gland)யின் பல திறப்பு வாய்கள் அமைந் துள்ளன.

வாயின் ஈர அடர்ப் படலம், அடுக்குப் புற அடர்ப் படலத்தால் (Stratified epithelium) மூடப்பட்டுள்ளது. இதனடியில், சிலேஷ்மம் (ம்முகஸ்) (Mucous) வெளியாக்கும் சிறு சுரப்பிகள் உண்டு. இந்தப் படலம் இரத்தக் குழாய்களும் நரம்புகளும் கொண்டுள்ளது.

உதடுகள் இரண்டு தசை மடிப்பாகும். இவை வாயின் துவாரமாகும் (Orifice of the mouth). உதடு, வெளியே சருமமும், உள்ளே ஈர அடர்ப் படலத்தாலும் மூடப்பட்டுள்ளது. 'ஆர்பிகுலாரிஸ் ஓரிஸ்' (Orbicularis oris) தசை உதடுகளை மூடச் செய்யும். 'லீவேட்டார் ஆங்குலே ஓரிஸ்' (Levator anguli oris)




பற்களும் எலும்பு அண்ணமும்

படம் 127.

தசை உதடு முனைகளை மேல் இயங்கவும் டிப்ரசார் ஆங்குலே ஓரிஸ் (Depressor anguli oris) தசை உதடு முனைகளைக் கீழ் இயங்கவும் செய்கின்றன. மேல் உதடும், கீழ் உதடும் சேருமிடம் 'முனை'யாகும்.

அண்ணம் (பாலட்) (Palate) இரண்டு பகுதியாகும். கெட்டி அண்ணம் (Hard palate) முன்னல் மேல் தாடை எலும்பின் அண்ண முனை (Palatine process of the maxillary bone) யாலும், பின்னல் அண்ண எலும்புகளாலும் (Palatine bones) ஆனது இதற்குப் பின்னல் 'மெல் அண்ணம்' (Soft palate) உள்ளது. இது கெட்டி அண்ணத்துடன் ஒட்டுண்டு, அசையும் நார்

இழையமும், ஈர அடர்ப் படலமும் கொண்டதாகும். இதன் அசைவுகளை இதனுள் உள்ள தசைகள் கட்டுப்படுத்தும். மெல் அண்ணம் நடுவிலிருந்து 'உள்நாக்கு' (Uvula) தொங்குகிறது. இங்கிருந்து கீழ்நோக்கி வெளிப்புறமாகச் செல்வது, மேல்தாடைத் தூண்கள் (Pillars of the fauces). இதனிடையே தசை, ஈர அடர்ப்படலத்தின் மடிப்பில் (தொண்டைச் சதை) 'டான்சில்' (Tonsil) உள்ளது.

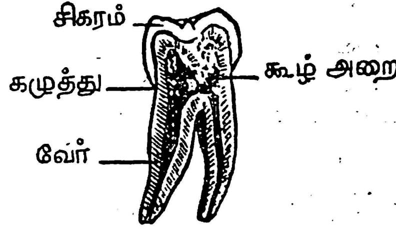
கன்னங்கள் (Cheeks) தசையான முகப் பக்கங்கள் ஆகும். மூக்கு, உதடு மடிப்பு (Naso-labial fold) கன்னங்களையும் உதடு களையும் இணைக்கிறது. இம் மடிப்பு, மூக்கின் பக்கத்திலிருந்து உதடு முனைவரை உள்ளது. கன்னங்கள் உட்புறத்தில் ஈர அடர்ப் படலமுள்ளது. இது சிறு அரும்புகள் (Papillae) உள்ளன. இதிலிருக்கும் தசை 'கன்னத்தசை' பக்சிநேட்டார் (Buccinator).

**பற்களும் மெல்லுதலும்:** பற்கள் இரண்டு வகை. நிலையாப் பற்கள் (Temporary teeth) நிலைப் பற்கள் (Permanent teeth). இருபது நிலையாப் பற்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு தாடையிலும் பத்து. அவை ஒரு பக்கத்தின் நடுவிலிருந்து வெளிப் புறமாக, இரண்டு வெட்டுப் பற்கள் (Incisors) ஒரு கோரைப் பல் (Canine). இரண்டு கடைவாய்ப் பற்கள். நிலைப் பற்கள் முப்பத்திரண்டாகும். ஒவ்வொரு தாடையிலும் பதினாறு. அவை நடுவிலிருந்து, இரண்டு வெட்டுப் பற்கள், ஒரு கோரைப் பல். இரண்டு முன் கடைவாய்ப் (Pre-molar) பற்கள், மூன்று கடைவாய்ப் (Molar) பற்கள் ஆகும்.

சாதாரணமாகக் குழந்தை ஆறு மாத வயது இருக்கும்போது, முதற் பல் வரும். முதலில் கீழ்த்தாடை நடு வெட்டுப் பற்களும், (Central incisors) பிறகு, வெளி வெட்டுப் பற்களும் (Lateral incisors) வெளி வரும். கடைவாய்ப் பற்கள் பன்னிரண்டு (அ) பதினைந்து. கோரைப் பற்கள் பதினெட்டு. கடைசியாக மற்றக் கடைவாய்ப் பற்கள், இருபது மாதங்களில் வெளிவரும். பன்னி ரண்டு மாதக் குழந்தை, எட்டுப் பற்கள் கொண்டிருக்க வேண்டும்; இரண்டு நடு வெட்டுப் பற்கள், இரண்டு வெளி வெட்டுப் பற்கள் ஒவ்வொரு தாடையிலும் இரண்டு வயது குழந்தை, எல்லா நிலையாப் பற்களும் கொண்டிருக்கும். சாதாரணமாகக் கீழ்த் தாடைப் பற்கள் முதலில் வந்து, பிறகு அதைப்போன்ற பற்கள் மேல் தாடையில் வரும்.

ஆறு வயதில் நிலையாப் பற்கள் விழுந்து, நிலைப் பற்கள் வளரும். முதலில் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் நிலையாப் பற்கள்

பின்னுல் கடைவாய்ப் பற்கள் வரும். பிறகு ஏழு, எட்டு வயதில் வெட்டுப் பற்கள் வரும். ஒன்பது, பத்து வயதில் முன் கடைவாய்ப் பற்களும், பதினொன்று வயதில் கோரைப் பற்களும், பன்னிரண்டு வயதில் இரண்டாம் கடைவாய்ப் பற்களும், பிறகு 'விவேகப் பற்கள்' (Wisdom teeth) எனப்படும். இறுதியில் கடைவாய்ப் பற்கள் வரும்.




பல்லின் குறுக்கு அமைப்புப்படம்

படம் 128.

ஒரு பல், ஒரு சிகரம் (A Crown), ஒரு கழுத்து (A Neck) ஒரு வேர் (A Root) கொண்டுள்ளது. சிகர ஈறு (Gum) மேலே புடைத்துச் சிகரமும், ஈரல் சூழப்பட்டுக் கழுத்தும், ஈறடியில் வேரும் இருக்கிறது. பல் மிக இறுகிய (கல் போன்ற) தந்தினி (Dentine) யால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் நடுவே கூழ் அறை (Pulp cavity) இருக்கிறது. இந்தப் பற் கூழில் இணை இழைய அணுக்கள் (Connective tissue cells) இரத்தக் குழாய்கள், நரம்புகள் உள்ளன. ஈறு வெளியே புடைத்துக் காணப்படும். பகுதி 'சிப்பி' (Enamel) (எனமல்) யால் மூடப்பட்டுள்ளது. இது தந்தினியை விடக் கடினமானது. மேல், கீழ்ப் பற்களிடையே கடிப்பதும் அறைப்பதும், மெல்லுதலும் (Mastication) நிகழும். நாக்கும். கன்னங்களும் தம் அசைவினுல், மிருதுவான உணவுப் பொருளை, அண்ணம் (Palate) பற்களிடையே தள்ளி மெல்லு வதற்கு உதவுகிறது.

மெல்லுவதற்கு முக்கிய தசைகள் : மசீட்டர் (மெல்லுதசை) (Masseter) டெம்பொராலிஸ் (பொட்டுத் தசை) (Temporalis) மைய (Medial) அமைய (Lateral) டெரீகாய்டு ஆகிய தசைகளாகும் (Pterygoid muscles).

நாக்கு பின்னுல் வருணிக்கப்பட்டுள்ளது.

## தொண்டையும் அன்னவாகியும் (உணவுக் குழலும்)

**(Pharynx and oesophagus)**

தொண்டை, மூக்கு, வாய், குரல்வளை (Larynx) ஆகியவற்றிற்குப் பின்னால் இருக்கிறது. இது கூம்பு (Cone) வடிவம் கொண்ட தசை-சவ்வினால் (Musculo membranous) ஆக்கப்பட்ட பாதை அகன்ற பகுதி மேலேயும், கபாலம் அடியிலிருந்து ஆறும் கழுத்து முதுகெலும்புவரை, அதாவது, கிரைகாய்டு (Cricoid) குருத்தெலும்பு (Cartilage) மட்டத்தில் அன்னவாகி, தொண்டையைக் கூடும் இடம்வரை உள்ளது. குறிப்பு (N.B.) இவ்விடத்தில் குரல்வளை மூச்சுக் குழாயுடன் (Trachea) ஒன்று சேர்கின்றது.

தொண்டை ஐந்து அங்குலம் நீளமுள்ளது. இது மூன்று பாகமாகப் பிரிக்கப்படும்.

மூக்குத் தொண்டை (Nasopharynx) மூக்கின் பின்னால் உள்ளது. இதன் சுவரில் நடுச்செவிக் குழல் (Eustachian tube) திறக்கிறது. மூக்குச் சதை (அடினாய்டு) இங்குள்ளது.

வாய்த் தொண்டை (Orol-pharynx) வாயின் பின்னால் இருக்கிறது. பக்கச் சுவர்களில் தொண்டைச் சதை (டான்சில்) (Tonsil) உள்ளது. (கீழே பார்க்க).

குரல்வளைத் தொண்டை (Paryngeal pharynx) கீழே இருக்கும் பகுதி. குரல்வளை பின்னாலுள்ளது. தொண்டையில் ஏழு திறப்புகள் உள்ளன. மூக்குத் தொண்டைச் சுவரில் இரண்டு நடுச்செவிக் குழல்கள், மூக்கு அறையின் பின்னிருந்து இரண்டு மூக்குத் திறப்புகள், வாய்க் குரல்வளை, அன்னவாகி ஆகியன.

**தொண்டையின் அமைப்பு:** தொண்டை மூன்று பரப்புகள் கொண்டுள்ளது. ஈர அடர்ப் பரப்பு, நார்ப் பரப்பு, தசைப் பரப்பு உள்ளிருக்கும். ஈர அடர்ப் படலம், மூக்கு, வாய், நடுச் செவிக் குழல்களின் உட் பரப்புடன் தொடர்ந்திருக்கிறது. தொண்டை மேல் பகுதியிலிருக்கும் 'சுவாசப் புற அடர்ப் படலம்' (Respiratory epithelium) மூக்கின் சுவாசப்புற அடர்ப் படலத்துடன் தொடர்ந்து இருக்கிறது. வாயுடன் தொடர்ந்திருக்கும் தொண்டைக் கீழ்ப் பகுதியின் அடர்ப்படலம் 'அடுக்குப் புற அடர்ப்படலம்' ஆகும். Stratified epithelium) நார்ப் பரப்பு (Fibrous coat) ஈர அடர்ப் பரப்பிற்கும் தசைப்பரப்பிற்குமிடையே உள்ளது. தொண்டையின் முக்கிய தசை, 'சுருங்கும் தசை' (Constrictor muscles) யாகும்.

இது தொண்டையில் வரும் உணவின் மேல் சுருங்கி அன்ன-வாகியுள் உணவைத் தள்ளுகிறது.

தொண்டையுள், இரு பக்கங்களிலும் மேல் தாடைத் தூண்க ளிடையே (Pillars of the fauces) நிண இழையக் கூட்டம் (Collection of lymphoid tissue) அமைந்துள்ளது. இதுவே, தொண்டைச் சதை (டான்சில்) (Tonsil) ஆகும். இவற்றுள் அதிக இரத்தமும் நிணநீர்க் குழாய்களும் நிணநீர் வெள்ளணுவும் (Lymphocytes) நிறைந்திருக்கும். தொண்டைச் சதை மேலிருக்கும் ஈர அடர்ப் படலம், கீழ்த் தொண்டை ஈர அடர்ப்படலத்துடன் தொடர்ந்திருக்கும். இப் பரப்பில் பல குழிகள் (Crypts) இருக்கின்றன. இக் குழிகளுள் சிலேஷ்மம் (Mucus) சுரக்கும் சுரப்பிகள் சிலேஷ்மத்தை ஊற்றுகின்றன. இந்தச் சிலேஷ்மம் பல நிணநீர் வெள்ளணுக்களைக் கொண்டிருக்கும். தொண்டையில் மூக்குத் துவாரமும், நடுச் செவிக் குழல்களும் திறக்குமிடத்தில், ஈர அடர்ப் படலத்தில், தொண்டைச் சதை போன்ற நிண இழையம் உண்டு. இவை பெரியதாகிவிட்டால், மூக்குத் துவாரத்தை அடைத்து விடும். இதற்குப் பெருகிய மூக்குச் சதை பெருகிய அடினுய்ட் (Enlarged adenoids) எனப்படும்.

**அன்னவாகி** (Oesophagus) ஒன்பது, பத்து அங்குல நீளமுள்ள ஒரு தசைக் குழாயாகும். மேலே தொண்டையிலிருந்து கீழே இரைப்பையின் மேல் துவாரம் (Cardiac orifice) வரை நீண்டிருக்கும். சுவாசக் குழாய்ப் பின்னும் முதுகெலும்புக் கூடு முன்னும் இருக்கின்றன. மார்பகம் (Thorax) வழிச் சென்று பிரிப்புத் தசையை (Diaphragm) துளைத்து வயிற்றை அடைந்து (Abdonen) இரைப்பையுடன் (Stomach) கூடுகிறது.

அன்னவாகி, நான்கு பரப்புகளைக் (Coats) கொண்டுள்ளது. வெளியில் இணை இழையம், தசைப் பரப்பு இரண்டு பாகங்கள் - நீண்ட தசையும் வட்டத் தசையும், ஈர அடர்ப்படல அடிப் பரப்பும் (Sub-mucous coat) உள் ஈர அடர்ப் படலமும் (Inner mucous membrane) ஆகும்.

**விழுங்குதல் (Swallowing) :** மெல்லுதலுக்குப் பிறகு விழுங் குதல். இதை மூன்று பாகங்களாக வர்ணிக்கலாம். நாக்கு, கன்னங்களின் வேலையால் உணவு ஒரு கவளமாக்கி (Bolus), நாக்கின் பின்னிருந்து தொண்டையினுள் தள்ளப்படுகிறது. இது ஓர் இயக்கு நிகழ்ச்சியாகும் (Voluntary act).

உணவு, தொண்டையை அடைகிறது. மெல் அண்ணம் (Soft palate) மேல் சென்று, மூக்குத் துவாரங்களை மூடிவிடுகிறது.

குரல்வளை வாய் (Glottis) தன் தசைகளின் சுருக்கத்தால் மூடப் படுகிறது. தொண்டையின் 'சுருங்கித் தசை' (Constrictor muscles) உணவை அழுத்தி, அன்னவாகியுள் தள்ளுகிறது. விழுங்குதலில் இப் பகுதி மறிவினை (அனிச்சைச் செயல்) (Reflex action) ஆகும்.

அன்னவாகியில் 'புழுச் சுருக்கத்தால்' (பெரிஸ்டாலிசின்) (Peristaltic) செல்லுகிறது. உணவு முன்னிருக்கும் வட்டத் தசை தளர்ந்து (Relax) பின்னிருக்கும் தசை சுருங்குவதால், உணவுக் கவளம் இரைப்பையை அடைகிறது.

விழுங்குதலின் இரண்டு, மூன்றும் பாகங்கள் இயங்கு நிகழ்ச்சியாகும் (Involuntary) முதல் பாகம் இயக்கு (Voluntary) இந் நிகழ்ச்சியாயிருப்பினும் அது சாதாரணமாக, தானே நடக் கிறது (Automatic).

## (உமிழ் நீர்) எச்சில் சுரப்பிகளும் எச்சிலும்
## (Salivary glands and saliva)

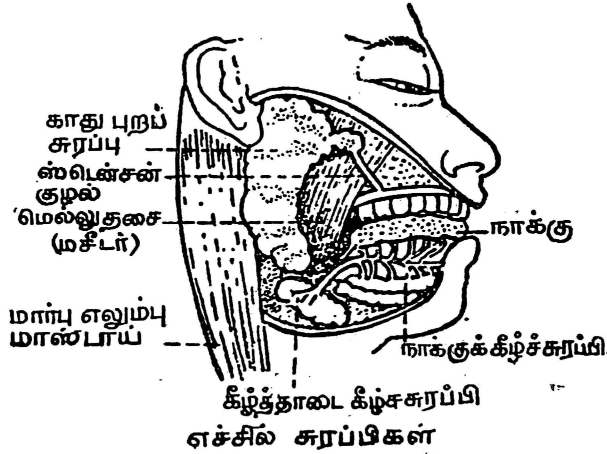
எச்சில் சுரப்பிகள் திராட்சைக் கொத்து (Racemose) போன்ற சுரப்பிகள். சிறு பை போன்ற சிற்றறைகள் (Alveoli) பல ஒன்று கூடிச் சிறு பாகம் (அம்சம்) (துண்டு) (Lobules)கள் ஆகின்றன. ஒவ்வொரு சிற்றறையிலிருந்து வரும் குழல்கள் (Ducts) பல சேர்ந்து பெரிய குழல்கள் ஆகின்றன. இறுதியில் இவை ஒரு பெரிய குழலாகி, இதிலிருந்து எச்சில் வாயுள் ஊற்றப்படுகிறது.

முக்கிய எச்சில் சுரப்பிகள் : காதுப்புற எச்சில் சுரப்பி (Parotid) தாடைக் கீழ்ச் சுரப்பி (Sub mandibular) நாக் கீழ் (Sub lingual) சுரப்பிகளாகும்.

**காதுப்புறச் சுரப்பிகள் :** பெரியன. இவை இரு பக்கங்களில், காது அடியில் சிறியது முன்புறமாக இருக்கும். இது தன் சுரப்பை வாயில் ஸ்டென்சின் (Stensen) குழல் வழியாக ஊற்று கிறது. ஸ்டென்சின் குழல், வாயுள் மேல் தாடை இரண்டாம் கடைவாய்ப் பல் அருகே திறக்கிறது. கழுத்து வெளித் தமனி (External carotid astery)யும் 7ம் மண்டை நரம்பும் (7th cranial nerve) (முக நரம்பு-Facial nerve) இச் சுரப்பினுள் புகுந்து செல்கிறது.

**தாடைக் கீழ்ச் சுரப்பிகள் :** காதுப்புறச் சுரப்பிகளைவிடச் சிறியவை. இவை இரு பக்கங்களிலும் (கீழ்) தாடை எலும்பு

அடியில் ஓர் அக்ருட் கொட்டை (Wal nut) அளவிலுள்ளன. இதன் சுரப்பு 'தாடைக் கீழ்க்குழல்' (Sub mandibular duct) உவார்தன் குழல் (Wharton duct) வழியாக வாயை அடைகிறது. வாயில் பிருனலும் லிங்குவே (Frenulum linguae) அருகில் இது திறக்கிறது.




எச்சில் சுரப்பிகள்

படம் 129.

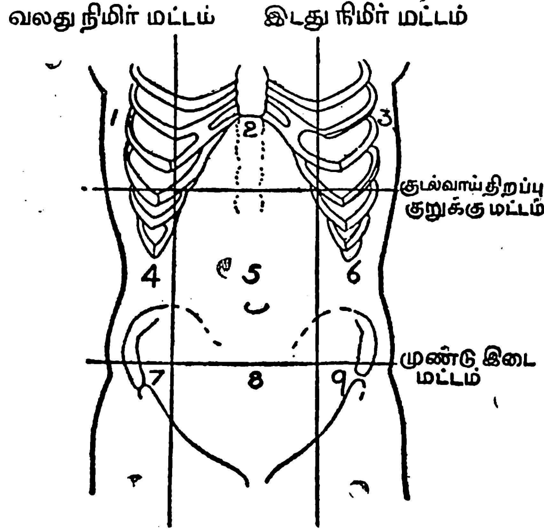
**நாக் கீழ்ச் சுரப்பிகள் :** சிறிய சுரப்பி ஜதையாகும். நாக் கீழ், பிருனலும் லிங்குவே (Frenulum linguae) இரு பக்கங்களிலும் உள்ளன. பல சிறிய துவாரம் மூலமாகத் தன் சுரப்பை வாயில் ஊற்றுகின்றன.

**எச்சில் சுரப்பிகளின்** முக்கிய வேலை, உணவின்மீது வேலை செய்யும் முதல் ஜீரணத் திரவமாகிய எச்சிலைச் சுரப்பது.

எச்சில் (உமிழ்நீர்) நீரான (Watery) காரத் (Alkaline) திரவம் கட்டிப் பொருள் (Solids) சிறிய அளவில் கொண்டுள்ளது. அவை சிலேஷ்மம் (Mucin) மாவுப் பண்டம் ஜீரணிக்கும் உயிர் இரசாயன ஊக்கி எச்சில் நொதி (டையலின்) (Ptyalin) (எச்சில் அமிலேஸ்) (Salivary amylase).

எச்சில் பௌதிக, வேதி வேலை உடைத்து. பௌதிக (Physical) வேலையால், வாயை ஈரப்படுத்தி, உணவை வழவழப் பாக்கி (Lubricate) விழுங்குவதற்கு எளிதாக்குகிறது. உணவைக் கரைத்துத் தன் வேதி வேலைக்கு வசதியாக்குகிறது.

எச்சிலின் வேதி வேலை, எச்சில் நொதியால் இது காரச் சூழ்நிலையில் (Alkaline medium) சர்க்கரை, வெந்த மாவுப் பண்டங்களின் மீது வேலை செய்கிறது. வேகவைத்தலால், மாவுப் பண்டத்தின் மீதுள்ள செல்லுலோஸ் (Cellulose) போன பிறகுதான், எச்சில் நொதி வேலை செய்து, கரையுந் தன்மையுள்ள சர்க்கரை மால்டோஸ் ஆக மாற்றுகிறது. இவ் வேலை வாயில் தொடங்கு




படம் 130. வயிற்றின் பிரிவுகள்

1. வலது விலா கீழ்
2. வயிற்றின் இரைப்பை
3. இடது விலா கீழ்
4. வலது மேலிடுப்பு
5. தொப்புள்
6. இடது மேலிடுப்பு
7. வலது இடுப்பு
8. கீழ் இரைப்பை
9. இடது இடுப்பு

கிறது. எச்சிலுடன் விழுங்குவதால், இது இரைப்பையிலும் ஓர் இருபது நிமிடம், அல்லது இரைப்பை திரவத்தால் உணவுக் கூழ் அமிலமாகும்வரை நீடிக்கிறது.

## வயிற்று அறை
## (Abdominal cavity)

உடலில் பெரிய அறை வயிறு ஆகும். நீண்ட வட்டமாக (Oval) மேலே பிரிப்புத் தசையிலிருந்து கீழே இடுப்புக் குழி (Pelvis) வரை நீண்டிருக்கிறது. வயிற்று அறை இரண்டு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்படும். மேலே பெரிய வயிறும் கீழே சிறிய அறையாக இடுப்புக் குழியும்.

**வயிற்றின் எல்லைகள் :** மேலே பிரிப்புத் தசை, கீழே மெய் இடுப்புக் குழியின் விளிம்பு (Brim of true pelvis) மூன்று பக்கங் களில், வயிற்றுத் தசைகள் (Abdominal muscles), இடுப்புப் பின் எலும்புகள் (Iliac bones), கீழ் விலா எலும்புகள் (Lower ribs) பின்னுல் முதுகு எலும்புத் தொகுப்பு, சோயாஸ் தசை (Psoas muscle)யும், குவாடேட்ரஸ் லம்போரம் (Quadratus lumborum) தசையும்.

**வயிற்றின் பொருளடக்கம் :** அன்னக் குல்லியத்தின் பெரும் பகுதி. அதாவது, இரைப்பை, சிறுகுடல், பெருங் குடல்.

கல்லீரல் மேல் வலது பக்கத்தில் பிரிப்புத் தசை அடியில், இரைப்பையும் சிறு குடலின் முதற் பாகத்தில் மேலும் இருக்கிறது. பித்தப் பைக் கல்லீரல் அடியில் (கீழ்) இருக்கிறது.

கணையம், இரைப்பையின் பின்னுல் உள்ளது. மண்ணீரல் கணையத்தின் வால் அருகே உள்ளது.

சிறுநீரகமும் (Kidney) சுப்ரா ரீனலும் (சிறுநீரக மேல் சுரப்பி) (Supra renal) வயிற்றின் பின் சுவரின் மேல் இருக்கின்றன சிறுநீர்க் குழல்கள் (Ureters) சிறுநீரகத்திலிருந்து வயிற்றில் கீழ் நோக்கிச் செல்கிறது.

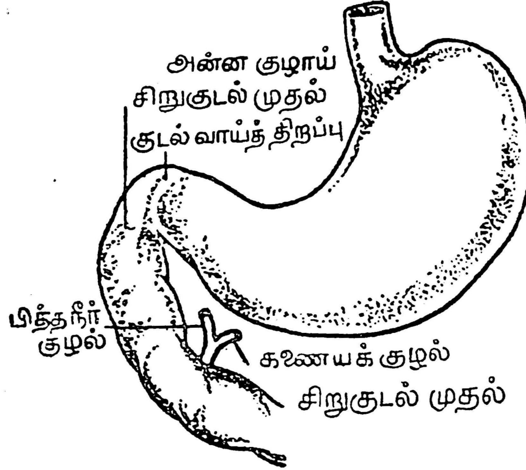
வயிற்றுப் பெருந் தமனி (Abdominal aorta) கீழ்ப் பெருஞ்சிரை (Inferior vena cava) நிண நீர்ப் பெரும்பை (Receptaculum chyli), மார்பு நிண நீர்க் குழலில் ஒரு பகுதி வயிற்றில் உள்ளது.

மற்றும், நிணநீர்க் குழல்கள், நிண நீர்ச் சுரப்பிகள் வயிற்று உறுப்பு உறை (Peritoneum) கொழுப்பும் வயிற்றில் உள்ளது.

## இரைப்பையும் இரைப்பை ஜீரணமும்
### (Stomach and gastric digestion)

அன்னக் குல்லியத்தின் அதிக அகன்ற (விரிந்த) பகுதி இரைப்பையாகும். வயிற்றின் இரைப்பை (Epigastric) இடது விலாக் கீழ் (Left hypochondriac) தொப்பூழ் (Umbili) பாகங்கள் (Regions) இரைப்பை கொள்கிறது. உச்சி, உடல், குடல்வாய் (Fundus, body, pyloric) என்று மூன்று பாகங்கள் கொண்டுள்ளது. மேல் துவாரத்திஞல் (Cardiac orifice) அன்னவாகியுடனும் கீழ்த் துவாரத்திஞல் (குடல்வாய்த் துவாரத்திஞல்) (Pyloric orifice) சிறுகுடல் முதலுடனும் (Duodenum) தொடர்பு கொள்கிறது.

இரைப்பை, பிரிப்புத் தசைக் கீழும், கணையத்தின் முன்னும் இருக்கிறது. மண்ணீரல் இரைப்பை உச்சியின் (Fundus) இடது பக்கம் உள்ளது.




இரைப்பையின் முன் பரப்பு

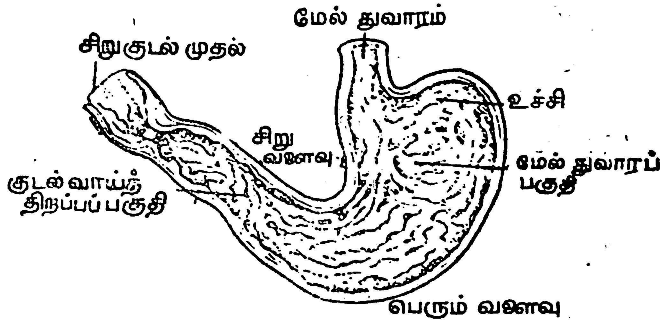
படம் *131.*

**அமைப்பு :** இரைப்பை நான்கு பரப்பினால் ஆக்கப்பட்டது. *1.* வெளி வயிற்று உறை (Peridoneal) பரப்பு. இது நார் இணையத்தாலாக்கப்பட்டது. மூன்று பரப்புக் கொண்ட தசைப் பரப்பு, வெளி இருக்கும் நீண்ட தசைப் பரப்பு (Longitudanal fibres) இவை அன்னவாகித் தசையுடன் இணைகிறது. 2. வட்டத் தசை : முதல் பரப்படியிலுள்ளது. குடல்வாயில் இவை அதிகரித்துக் குடல்வாய் சுருங்கி (Sphincter) ஆகிறது. 3. சாய்ந்த தசை: முக்கியமாக மேல் துவாரத்தருகே காணலாம். இங்கிருந்து இரைப்பையின் (Lesser curvature) சிறு வளைவு மேல் செல்லுகிறது.

ஈர அடர்ப்படலக் கீழ்ப் பரப்பு (Sub mucousoat) ஏரியோலார் இழையம் (Areolar tissue) கொண்டுள்ளது. இதில் இரத்தக் குழாய்கள் நிணநீர்க் குழாய்கள் உள்ளன.

ஈர அடர்ப் படலப் பரப்பு. இது உள்ளிருக்கும், தடித்த மெத்தென்றிருக்கும் படலம். இது 'அகட்டு மடிப்பு' (Rugae) என்று பல மடிப்புகளாக இருக்கும். இது, உணவால் விரிந்து இருக்கும் போது மறைந்துவிடும்.

ஈர அடர்ப் படலம் - தூண் புற அடர்ப்படலம் (Columnar epithelium) கொண்டிருக்கும். பல நிணநீர்க் குழாய்களைக் கொண்டிருக்கும். எல்லா உயிரணுக்களும் சிலேஷ்மம் சுரக்கும். உள் பரப்பு பல அகட்டு நீர்ச் சுரப்பி (இரைப்பை சுரப்பி) (Gartric glands)களின் குழல்கள் கொண்டிருக்கும். இவை, கிளைகொண்ட, குழல் போன்ற அகட்டுச் சுரப்பியிலிருந்து வருகின்றன. உள் பரப்பில் திறக்கும் குழல்கள், பரப்பிலிருக்கும் தூண் இணையம் போல் கொண்டுள்ளது. சுரப்பியில் சுரக்கும் பகுதியின் புற அடர்ப் படலம், இரைப்பையின் பல இடங்களில் பலவகைப்பட்டிருக்கும்.




இரைப்பையின் உள்பரப்பு.

படம் 132.

மேல் துவாரச் சுரப்பிகள் (Cardiac glands) அன்னவாகித் திறப்பு (Oesophageal opening) அருகிலுள்ளன. அவை கிளையில்லா அல்லது கிளைபெற்ற (Branched) குழல் சுரப்பிகள் கார சிலேஷ்மம் சுரக்கின்றன (Alk. mucus).

உடலின் சுரப்பிகள் : இவை எண்ணிக்கை அதிகம். பலவித உயிரணுக்களைக் கொண்ட குழல் சுரப்பிகளாகும். சில அணுக்கள் 'புரதக் கரையி' (பெப்சின்) (Pepsin) உண்டாக்குகின்றன. பெப்டிக் உயிரணுக்கள் (Peptic cells) சில அகட்டு நீருள்ள அமிலம் (Acid) உண்டாக்குகின்றன-ஆக்சின்டிக் அணுக்கள் (Oxyntic cells) மற்றவை சிலேஷ்மம் உண்டாக்குகின்றன.

குடல்வாய்ச் சுரப்பிகள் (Pyloric glands) இங்கும் சுரப்பிகள் குழல் சுரப்பிகளாகும். இவை முக்கியமாகக் காரச் சிலேஷ்மம் (Alkaline mucus) சுரக்கின்றன.

இரத்தமும் நரம்பும் பாய்ச்சல் (Blood and nerve supply). இரைப்பை அகட்டு இரத்தக் குழாயிலிருந்தும், மண்ணீரல் இரத்தக் குழாயிலிருந்தும் தாராளமாக இரத்தம் பெறுகிறது. நரம்புப் பாய்ச்சல், சஞ்சாரி நரம்பிலிருந்தும் (Vagus) பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் (Sympathetic system) சீலியாக் பின்னலில் (Ceeliac plexus) இருந்தும் வருகிறது.

**வேலை** (Function) உணவு அன்னவாகியிலிருந்து, மேல் துவாரத்தின் வழியாக இரைப்பையை அடைகிறது. இரைப்பையின் தசைச் சுருக்கத்தால், உணவும் அகட்டு நீரும் கலக்கப் படுகின்றன.

உண்ணும்போது உணவு, உடனே இரைப்பையை அடைகிறது. ஆனால், உடனே, இரைப்பையை விட்டுச் செல்லாது. உணவு நீர்மம் (Liquid) ஆன பிறகுதான், ஓர் அரை அவுன்ஸ் போலச் சிறிது அளவாக, அவ்வப்போது குடல்வாய் வழியாக வெளியே செல்கிறது. இரைப்பையிலிருப்பவை அமிலமாகும். சிறுகுடல் முதலிலிருப்பவை குறைந்த அமிலமாகும். ஒரு சிறிதளவு இரைப்பையிலிருந்து சிறுகுடல் முதலுக்கு வந்ததும், குடல்வாய் சுருங்கி (Pyloric sphincter) இறுக மூடிக்கிறது. அமிலப் பொருள், கணையத் திரவம், பித்தநீர், சிறுகுடல் முதல் திரவம் முதலிய காரத் திரவத்தால், அமிலம் குறையும் வரைச் சுருங்கி மூடியிருக்கும். மீண்டும் சுருங்கி விரியும்போது (தளரும்போது) சிறுகுடல் முதல் இரைப்பையிலிருந்து சிறிது உணவை ஏற்கிறது.

இரைப்பையின் ஈர அடர்ப் படலத்திலிருக்கும் சுரப்பிகள், முக்கிய ஜீரணத் திரவமான 'அகட்டு நீரைச்' (Gastric juice) சுரக்கிறது. இது நிறமற்ற அமிலத் திரவமாகும். நூற்றுக்கு 0·4 தனி (Free) அய்ட்ரோக் குளோரிக் அமிலம் (Hydrochloric acid) உள்ளது. இது உணவை அமிலமாக்கி, கிருமி நாசினியுமாகி, புரதம் ஜீரணிக்கத் தகுந்த இடைநிலைப் பொருளாகும் (Medium).

அகட்டுத் திரவத்தில் பல நொதிகள் (Ferment) உள்ளன.

புரதக் கரையி (பெப்சின்) (Pepsin) அமிலத்தின் நிலையில் பெப்சின்னுஜனி (Pepsinogin) புரதக் கரையி முப்பொருள்களிலிருந்து உண்டாகிறது. இது புரதப் பொருள்களைப் பெப்டோன் (Peptone) ஆக மாற்றுகிறது.

இரெனின் (Rennin) பால் ஜீரணிக்கும் நொதி. கரையும் கேசினோஜின் (Soluble caseinogen) கரையாக் கேசினாக மாற்றப்

படும் (Insobluble casein) கேசின் ஒரு பால் புரதம். ஆகையினால், புரதக் கரையினால் ஜீரணிக்கப்படும்.

கொழுப்பு ஜீரணிக்க ஒரு நொதியும் உள்ளது. இதைக் கணைய நீருள்ள (Pancreatie juice) கொழுப்புக் கரைப்பான் (Lipase) வித்தியாசப்படுத்த அகட்டுக் கொழுப்புக் கரைப்பான் (Iaslic lipare) எனப்படும். இதனால், கொழுப்பு ஜீரணித்தல் இங்குத் தொடங்குகிறது.

அகட்டுநீர் சுரக்கத் தூண்டுதல் நரம்பினாலும், வேதிப் பொருளாலும் நிகழ்கிறது. சுரத்தல் சாப்பாட்டின் முதலிலே, உணவின் மணத்தாலும் பார்வையாலும் தூண்டப்படுகிறது. இச் சுரத்தல் 'மனோ சுரத்தல்' (Psychical) எனப்படும். பிறகு, உணவின் சுவை, மீண்டும் 'நரம்புச் சுரத்தலைத்' (Nervous sceretion) தூண்டு கிறது. இரைப்பையில் உணவு இரைப்பையின் சுவரிலிருந்து ஒரு (வேதிப் பொருள்) குழலில்லாச் சுரப்பி நீர் (Hormone) வெளிப் படுத்தி, மீண்டும் அகட்டு நீர் சுரக்கப்படுகிறது. இந்தக் குழலில்லாச் சுரப்பி நீருக்குக் காஸ்டிரின் (Gastrin) எனப்படும்.

அகட்டு நீர் சுரத்தல், பரிவு நரம்பு மண்டலத்தால் (Sympathetic system) நிறுத்தப்படும். உ-ம். கோபம், பயம் காலங்களில். சில சமயங்களில் பயத்தால் உடல் நலன் ஆற்றுமை பற்றிக் கூறுகிறோம். இக் காலங்களில் இரைப்பை தன்னிடமுள்ள பொருளை வெளிப்படுத்தவும் நேரிடும்.

அகட்டு நீர், 'காசலின் இரத்த புஷ்டினி' (Blood forming factor of castle) என்னும் ஒரு நொதியும் கொண்டுள்ளது. இந் நொதி 'உயிர்ச் சத்து பி$_{12}$' (Vitamin $B_{12}$) உறிஞ்சலுக்கு அவசியம். இதற்கு 'இமாடினிக் பொருள்' (Haematinic principle) என்றும் பெயர். இது இல்லாமை நாச இரத்தச் சோகையை (Pernicious anaemia) உண்டாக்கும்.

**இரைப்பை வேலைகளின் சுருக்கம் (Summary of the functions of the stomach)**

(1) உணவை ஏற்று, ஒரு சேமிப்பிடமாகிறது.

(2) எல்லா உணவையும் திரவமாக்கி, அய்ட்ரோகுலோரிக் அமிலத்துடன் (Hydrochloric acid) கலந்து ஜீரணத்திற்குத் தயார் செய்கிறது.

(3) புரதப் பெப்டோன் (Peptone) ஆக்கப்படுகிறது.

(4) பால் ஜீரணித்து, கேசின் (Caesin) வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

(5) கொழுப்பு ஜீரணிப்பது இங்குத் தொடங்குகிறது.

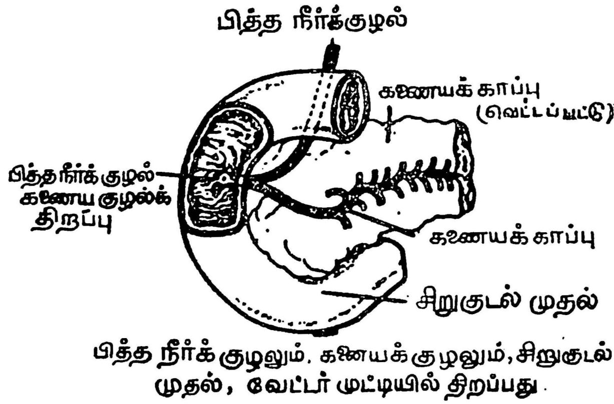
(6) இரத்த சோகை தடுப்புப் பொருள் உண்டாகிறது.

(7) 'கைம்' (Chyme) அதாவது, இரைப்பையின் திரவப் பொருள், சிறுகுடல் முதலுள் தள்ளப்படுகிறது

## சிறு குடலும் சிறு குடல் ஜீரணமும்

## (Small Intestine and Intertinal digestion)

சிறு குடல் ஒரு நீண்ட குழாயாகும். உயிருடன் இருக்கும் போது ஏறக்குறைய எட்டு அடி இருக்கும். சாதாரணமாக இருபது அடி என்று கூறுவது, இறந்தபின்—தசை தளர்ந்தபின் காணுவது. இரைப்பையிலிருந்து சிறுகுடல் கடை-பெருங்குடல் திட்டி (Ileo colic value) வரையுள்ளது. இங்குப் பெருங்குடலுடன் சேர்கிறது.




பித்த நீர்க்குழலும், கணையக்குழலும், சிறுகுடல் முதல், வேட்டர் முட்டியில் திறப்பது

படம் 133.

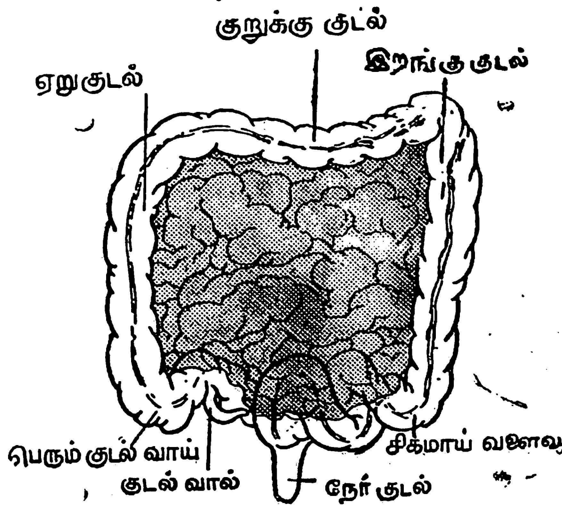
வயிற்றின் தொப்புள் பாகத்தில் (Umbilical region) சிறு குடல் பெருங்குடலால் சூழப்பட்டிருக்கிறது. பல பாகங்களாகப் பிரிக்கப்படும். (படம் 125, 134 பார்க்கவும்).

சிறுகுடல் முதல் (Duodenum): சிறுகுடலின் முதல் பத்து அங்குலங்கள் 'லாடம்' (Horse shoe) போல் வளைந்திருக்கும். இந்த வளைவு, கணையத்தின் தலையைச் சுற்றியிருக்கும். பித்த நீர்க் குழலும் (Bile duct) கணையக் குழலும் (Pancreatic duct) சிறு குடலில் 'கல்லீரல்-கணைய முட்டி' (Hepato-pan crealic ampulla) அல்லது 'வேட்டர் முட்டி' (Ampulla of vater) என்னுமிடத்தில் திறக்கின்றது. இது குடல்வாயிலிருந்து நான்கு அங்குலத் தூரமிருக்கும்.

சிறு குடல் இடை (மேல்) ஐந்தில் இரண்டு பாகமாகும்.

சிறுகுடல் கடை (கீழ்) ஐந்தில் மூன்று பாகமாகும்.

**அமைப்பு** (Structure): இரைப்பையைப் போல் நான்கு பரப்பைக் கொண்டுள்ளது.




படம் *134*. பெருங்குடல் தோள் தொடர்புடன் சிறுகுடல் இருப்பிடம்

வெளியிலிருப்பது, சிறுகுடலை ஒட்டிப் பரவியிருக்கும் வயிற்று உறை (Peritoneum).

தசைப் பரப்பு, இரண்டு பாகமாகும். வெளியிலிருக்கும் நீண்ட தசையும், அதனடியிலிருக்கும் வட்டத் தசையும், இவ்விரண்டு தசைப் பாகத்திடையே இரத்தக் குழாய், நிணநீர்க் குழாய் நரம்பு, பின்னலும் உள்ளது.

ஈர அடர்ப்படலக் கீழ்ப் பரப்பு, தசைப் பரப்புக்கும் ஈர அடர்ப் படலத்துக்கும் இடையே உள்ளது. ஈர அடர்ப்படலக் கீழ்ப் பரப்பு,

ஏரியோலார் (Areolar) இழையத்தாலாக்கப்பட்டது. இரத்தக் குழாய்கள், நிணநீர்க் குழாய்கள், சுரப்பிகள் மேஸ்நோஸ் நரம்புப் பின்னலும் (Meissners plexus) இதிலுள்ளது. சிறுகுடல் முதலில் புரன்னர்ஸ் சுரப்பி (Brunner's glands) என்று சுரப்பிகள் உண்டு. இவை திராட்சைக் கொத்துப்போன்ற சிறிய சுரப்பிகள், அமிலம் நிறைந்த இரைப்பைத் திரவம், சிறுகுடல் முதலியன ஈர அடர்ப் படலத்தைப் பாழ்படுத்தாமலிருக்க, கெட்டியான காரத் திரவம் சுரக்கின்றது.

ஈர அடர்ப்படலக் கீழ்ப் பரப்புக்கும், ஈர அடர்ப்படலத்துக்கும் இடையே வரியில்லாத் தசைப் பரப்பு உண்டு. இது மஸ்குலாரிஸ் மூகோசா (Muscularis mucosae) எனப்படும். இதிலிருந்து தசை நார்கள், சிறுகுடல் பிசிருக்கு (Villi) சென்று சுருக்கத்தால் குடற் பால் குழாய்கள் (Lacteals) காலியாகின்றன.

ஈர அடர்ப்படலம், வால்வுலே கானிவெண்டிஸ் (Valvulae conniventes) என்ற மடிப்புகளாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இது அழகிய மடிப்புகள் போன்ற பார்வை அளிக்கிறது. இம் மடிப்பு கள், சுரக்கும் பரப்பும், உறிஞ்சும் பரப்பும் (Absorbing surface) அதிகரிக்கிறது. இவை உணவு வேகமாகக் குடல் வழிச் செல்ல விடுவதில்லை. இதனால், ஜீரணத் திரவம் உணவில் மேல் வேலை செய்ய அதிக நேரம் அளிக்கப்படுகிறது. ஈர அடர்ப்படலம், சிறு குடல் பிசிரிடையே 'லீபர்கூன் குழிகள்' (Crypt of lieberkuhn) கொண்டுள்ளது. இவை குழாய்ச் சுரப்பிகள் (Tubular glands) சிறுகுடல் பிசிர் மேலிருக்கும். புற அடர்பபடலம், குழாய்ச் சுரப்பியின் தூண் இழையத்துடன் தொடர்ந்துள்ளது.

ஈர அடர்ப் பரப்பில் (Mucous coat) இரத்த வெள்ளணுக்கள் உட்படப் பலவகை உயிரணுக்கள் உள்ளன. அங்கும் இங்கு மாக நிணநீர் இழையக் கூட்டம் உள்ளன. சிறுகுடல் கடையில் இக் கூட்டங்கள் 'பேயர்ஸ் திட்டு' (Payer's patchs) எனப்படும். இப் பேயர்ஸ் திட்டுகள் 20-30 இருக்கும். இவை அரை அங்குல நீளத்திலிருந்து, பல அங்குல நீளம்வரை இருக்கும். இவை தற்காப்பிற்கு உதவுகின்றன. டைபாய்ட் சுரத்தில் (Typhoid fever) (சிறுகுடற் புண் சுரத்தில்) (Enteric fever) இவை கிருமி அழற்சி (வேக்காடு) (Inflammation) அடைகின்றன.

கண்ணால் பார்ப்பதற்கு 'வால்வுலே கன்னிவின்டிஸ்' (Valvulae conniventes) சிறு மயிர் போன்ற சிறுகுடல் பிசிரினால் 'வெல்வட்' (Velvet) போலத் தோன்றும். ஒவ்வொரு சிறுகுடல்

பிசிரும், நடுவில் குடற் பால் குழாயும் (Lacteal) நுந்துகிகள் (Capillaries) கொண்டுள்ளது. இதன்மேல், அடர்ப் படலத்தி லிருக்கும் தூண் இழையத்துடன் சேர்ந்தாற்போல் தூண் இழைய முண்டு. இதில் இடை இடையே 'சுரை உயிர் அணு' (Goblet cell)வும் உண்டு.

**சிறுகுடலின் சுரப்பிகள்**

| பெயர் (Name) | அம்சங்கள் (Character) | இருப்பிடம் (Position) | வேலை (Function) |
|---|---|---|---|
| லிபர்கூன் குழிகள் (Crypts of lieberkuhn) | குழாய்ச் சுரப்பிகள் | சிறுகுடல் முழுவதும் | சக்கஸ் என்டரிகஸ் (Succus entericus) சிறுகுடல் திரவம் சுரக்கிறது |
| புரன்னர்ஸ் சுரப்பிகள் (Brunner's glands) | சிறிய திராட்சைக் கொத்துப்போன்ற சுரப்பிகள் (Small racemose gland) | சிறுகுடல் முதல் ஈர அடர்ப் படலம் கீழ்ப் பரப்பில் | சிறுகுடல் முதலைக் காக்கக் காரத் திரவம் சுரக்கிறது. |
| தனிச் சுரப்பிகள் (Solitary glands) | நிணநீர் இழையக் கூட்டங்கள் | சிறுகுடலின் ஈர அடர்ப் படலம் முழுக்க | குடலைக் கிருமிகளி லிருந்து காப்பாற்று கிறது. |
| பேயர்ஸ் திட்டு (Payer's patch) | தனிச் சுரப்பிகளின் கூட்டம் (Groups of solitary glands) | சிறுகுடல் கடையின் ஈர அடர்ப்படலம் | ,, |

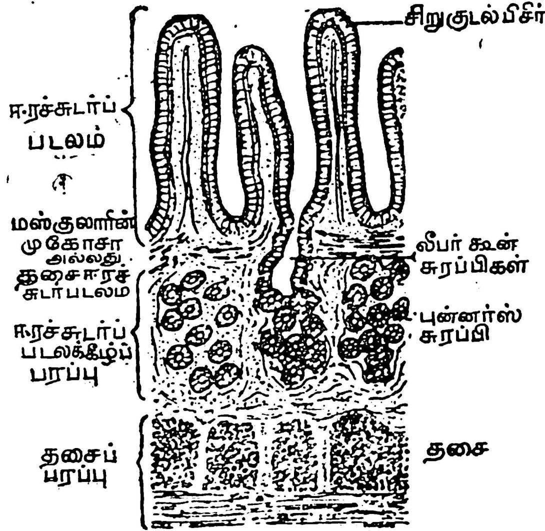
**சிறுகுடலின் வேலை :** இரைப்பையிலிருந்து வரும் இரைப் பைப் பாகை (Chyme) ஜீரணித்து உறிஞ்சுதலும் ஆகும்.

உணவாகியில் நடக்கும் புழுச் சுருக்கம் போல் (பெரிஸ்டால்டிக்) (Peristaltic) சிறுகுடலிலும், உணவுப் புழுச் சுருக்கத்தால் செல்லப் படுகிறது. ஆனால், இங்குப் புழுச் சுருக்கம் கொஞ்சம் மெதுவாக உள்ளது. இன்னும் இரண்டு அசைவுகளும் உள்ளன.

துண்டு அசைவு (Segmental movement) வட்டத் தசைச் சுருக்கத்தால், சிறுகுடலைத் துண்டுகளாக அளிக்கப்படுகிறது. இதனால், திரவ நிலையிலுள்ள உணவு, ஜீரணத்திற்கும் உறிஞ் சலுக்கும் சிறு குடலின் சுவருடன் சிறிது நேரம் தங்கியிருக்க உதவுகிறது. இச்சுருக்கங்கள் மறைந்து, மீண்டும் சிறிது தள்ளி உண்டாகின்றன.

ஊசலி அசைவு (Pendulam movement) சிறுகுடலிலுள்ள வற்றை நன்ருகக் கலக்குகிறது.

சிறுகுடல் முதலில் இரண்டு முக்கிய ஜீரணத் திரவம் குழல் மூலம் ஊற்றப்படுகிறது. கல்லீரலிலிருந்து பித்த நீரும் கணையத்திலிருந்து கணைய நீரும் (திரவம்).




சிறு குடல் முதலின் பரப்புகள் தசைப்பெருக்கு மூலம் காணும் அமைப்பு

படம் 135.

**பித்த நீர் :** கொழுப்பு ஜீரணத்துக்கு அவசியம். கொழுப்பைப் பசைக் குழம்பாக்கி (Emulsifies) (அதாவது, சிறிது சிறிதாக ஆக்கி) கொழுப்புக் கரையி (Lipase) வேலை செய்ய உதவுகிறது. இது காரமாக (Alkaline) இருப்பதால், இரைப்பையிலிருந்து வரும் அமில நிலையுள்ள உணவின் அமிலத்தைக் குறைக்கிறது.

**கணையத் திரவம்** (Pancreatic juice) மூன்று வித உணவின் மேல் வேலை செய்ய, மூன்று நொதிகள் (Enzymes) கொண்டுள்ளது ; காரமானது (Alkaline).

மாவுக் கரையி (நொதி) (அமைலேஸ்) (Amylase) மாவுப் பண்டங்களை ஜீரணிக்கும். எச்சில் நொதியை (டையலின்)விட,

அதிக வன்மை கொண்டது. சமைத்த, சமைக்காத மாக்கூர் (Starch) மீதும் வேலை செய்யும்.

கொழுப்பு நொதி (Lipase) கொழுப்பைக் கிளிசரின் (Glycerine) கொழுப்பு அமிலமாக (Fatty acids) மாற்றுகிறது. பித்த நீருடன் அதிக சக்தியோடு வேலை செய்யும்.

டிரிப்சின் (Trypsin) புரதப் பண்டங்களை ஜீரணிக்கும். சிறு குடல் திரவத்தில் (Interfinal juice) (சக்கஸ் என்டரிக்கஸ்) (Succus entericus) இருக்கும். என்டரோ கைநேஸ் (Enterokinase) என்னும் நொதி கணையத் திரவத்திலிருக்கும் டிரிப்சினோஜன்யை (Trypsinogen) டிரிப்சினாக மாற்றுகிறது. அகட்டு நீரின் புரத நொதியை (பெப்சின்)விட, டிரிப்சின் சக்தி வாய்ந்தது. புரதமும் பெப்டோனும் (Peptone) பாலிபெப்டையிட் ஆக்குகிறது (Polypeptide).

கணையத் திரவத்தில் பால் ஜீரணிக்கும் நொதி இருப்பதாகச் சில உடலியல் கூற்று நிபுணர்கள் (Physiologist) நினைக் கின்றனர்.

**சக்கஸ் என்டரிக்கஸ்** (Succus entericus) : சிறுகுடல் திரவம் (Intestinal juice) எல்லா உணவுப் பொருள்களையும் ஜீரணிக்க, சக்கஸ் என்டரிக்கஸ்சில் பல நொதிகள் உள்ளன.

என்டரோகைநேஸ் (Entero kinase) முன்கூறியபடி கணையத் திரவத்தின் புரத நொதிகளைத் திறம் மிகுந்ததாக (Activates) ஆக்குகின்றது.

இரப்சின் (Erepsin) ஏற்கனவே, மாற்றப்பட்ட புரதங்களை ஜீரணித்து முடிக்கின்றது. பெப்டொனைப் பல அமைனோ அமிலங்களாக்குகின்றது.

மூன்று நொதிகள் மாவுப் பண்டங்கள்மீது வேலை செய்து மாக்கூர் (Starch) ஜீரணித்தலை முடிக்கின்றது.

இன்வர்டேஸ் (Invertase) கரும்புச் சர்க்கரை மீது வேலை செய்யும். லாக்டேஸ் (Lactase) லாக்டோசை (Lactose) குலுகோஸ் (Glucose)ஆக மாற்றும்.

மால்டேஸ் (Maltase) மால்டோசை (Maltose) டெக்ஸ்ட்ரோஸ் (Dextrose)ஆக மாற்றும்.

## ஜீரணத்தின் தொகுப்பு (Summary of digestive process)

| உறுப்பு (Organ) | ஜீரணத் திரவம் (Digestive fluid) | இரசாயன நிலை (Reaction) | நொதிகள் (உயிர் இரசாயன ஊக்கி) (Enzyme) | நொதிகள் இரசாயன (வேதிய) வேலைகள் (Chemical action of the enzyme) |
|---|---|---|---|---|
| வாய் | எச்சில் (உமிழ்நீர்) | காரம் | உமிழ்நொதி (டையலின்) (எச்சில் அமிலேஸ்) | சமைத்த மாக்கூர் (Starch) கரையும் சர்க்கரை மால்டோஸ் (Maltose)ஆக மாற்றப்படுகிறது. |
| இரைப்பை | அகட்டுநீர் (இரைப்பைத் திரவம்) | அமிலம் | 1. இரேனின் (Renin) | கேசினோஜென் (Gaseinogen) கேசின் (Casein) ஆக மாற்றப் படுகிறது. |
| | | | 2. புரதக் கரையி (பெப்சின் Pepsin) | புரதம் பெப்டோன் (Peptone) ஆக மாற்றப்படுகிறது. |
| | | | 3. அகட்டுக் கொழுப்புக் கரையி (லைபேஸ்) (Gastric lipase) | கொழுப்பின் நீர்ப்பிரிவு (Hydroleysis) மாற்றம் தொடங்குகிறது. |
| சிறுகுடல் முதல் | பித்த நீர் | காரம் | — | கணையநீர் நொதிகளுக்கு உதவுகிறது. கொழுப்பைப் பசைக் குழம்பாக்குகிறது (Emulsifies) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| சிறுகுடல் முதல் | கணையநீர் (Pancreatic fluid) | காரம் | 1. டிரிப்சின் (Trypsin) | புரதம், பெப்டோன் முதலியவற்றைப் பாலிபெப்டையிட் (Polypeptide) அமினோஅமில (Amino acids)மாக ஆக்குகின்றது. |
| | | | 2. அமிலேஸ் (Amylase) | எல்லா மாவுப் பண்டமும், மாக்கூர் (Starch)களை மால்டோஸ் (Maltose)ஆக மாற்றுகிறது. |
| | | | 3. லைப்பேஸ் (Llpase) | கொழுப்பைக்கிலிசிரின் (Glycerin) உம் கொழுப்பு அமிலமும் (Fatty acids) ஆக்குகிறது. |
| சிறுகுடல் | சக்கஸ் என்டரிகஸ் (Succus entericus) | காரம் | 1. என்டரோகைநேஸ் (Enterokinase) | கணையநீரில் டிரிப்சினை (Trypsin) வெளிப்படுத்துகிறது. |
| | | | 2. இரப்சின் (Erepsin) | எல்லாப் புரதப் பொருள்களையும் அமினோ அமிலமாக்குகிறது (Amino acids). |
| | | | 3. சுக்ரோஸ் (Sucrose) மால்டேஸ் (Maltase) லாக்டேஸ் (Lactase) | எல்லா மாவுப் பண்டங்களையும் (Garbohydrates) மானோசக்கைரட் (Monosaccharide) குலுகோஸ் (Glucose) கலக்டோஸ் (Galactose) லெவுலோஸ் (Laevulose) ஆக மாற்றுகிறது. |

எச்சில் (உமிழ்நீர்) அகட்டுநீர் (இரைப்பைத் திரவம்) கணையத் திரவம் சக்கஸ் என்டரிக்கஸ் (Succus entericus) ஆன பல ஜீரணத் திரவங்களால், உணவு உறிஞ்சலுக்குத் தகுதியான நிலைக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. அகட்டுநீர், கணைய நீர்களின் நொதிகளால் புரதம் பெப்டோன்களாக (Peptone) மாற்றப்படுகிறது. இதைச் சக்கஸ் என்டரிக்கஸ் (Succus entericus) பாலிபெப்டைட், அமைனோ அமிலமாக மாற்றுகிறது. கொழுப்புக் கிலிசிரின் (Glycerin) கொழுப்பு அமிலமாக (Fatty acid) மாற்றப்படுகிறது. மாவுப் பண்டம் இறுதியான மனோசாக்கரைட் (Monosaccharides) களாக முக்கியமான 'குலுகோஸ்' (Glucose) ஆக மாற்றப்படுகிறது. இது எளிதில் உறிஞ்சக்கூடியது.

ஜீரணமான உணவு, சிறுகுடலின் முடிவை நான்கு மணி நேரத்தில் அடையும்.

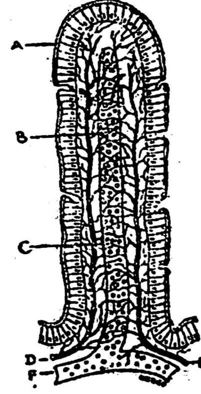
**உட்கொள்ளல் ; உட்கிரகித்தல் (Absorption) :** ஜீரணித்த உணவு, முற்றிலும் சிறுகுடலில்தான் உட்கொள்ளப்படுகிறது. உட்கொள்ளல் இரண்டு வழியில் : தந்துகிகளாலும் (Capillaries) சிறுகுடல் பிசிரின் நிணநீர்க் குழாய்களாலும் நடக்கிறது.

### உட்கொள்ளுதலின் சுருக்கம் (தொகுப்பு)

### (Summary of absorption)

| உணவின் மூலம் (Source of food) | ஜீரணித்த இறுதிப் பொருள் (Final Digested Product) | உட்கொள்ளும் உறுப்பு (Organ of absorption) |
|---|---|---|
| புரதம் | அமினோ அமிலம் | சிறுகுடல் பிசிரின் புற அடர்ப் படலம் வழியாக இரத்தக் குழாய் மூலம் இரத்தத்துள் |
| கொழுப்பு | கிலிசிரின் (Glycerln) கொழுப்பு அமிலம் | சிறுகுடல் பிசிரின் புற அடர்ப் படலம் வழியாகக் குடற்பால் குழாய் (Lacteal) நிணநீர்க் குழாய்கள் (Lymph nenel) |
| மாவுப் பண்டம் | மனோசாக்கரைட் (Monosaccharides) குலுகோஸ் (Glucose) லிவுலோஸ் (Laevulose) கலக்டோஸ் (Galactose) | சிறுகுடல் பிசிரின் புற அடர்ப் படலம் வழியாக இரத்தக் குழாய் மூலம் இரத்தத்துள் |

ஒரு சிறுகுடல் பிசிரில் குடற்பால் குழாய் (Lacteal) இரத்தக் குழாய்கள் புற அடர்ப்படலம், தசை இழையம் நிணநீர் இழையத்தால் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. (படம் 136 பார்க்க). நடுவி லிருக்கும் குடற் பால் குழாய் குத்தாக முடிகிறது (Ends blindly) இதைச் சுற்றி வரியில்லாத் தசைகளும் இதைச் சுற்றித் தந்துகிகளும் உள்ளன. இவை அனைத்தும் புற அடர்ப்படலத்தால் மூடப்பட்டுள்ளன. சிறுகுடலுள், சுவரிலிருந்து நீண்டிருப்ப தால், இவை உணவுப் பாகினுல் (Chyme) சூழப்படுகின்றன. கொழுப்புப் பொருள்கள் குடற்பால் குழாயுள் உட்கொள்ளப்படு கிறது. உட்கொண்ட குடற்பால் நிணநீர் (Chyle), நிணநீர்க் குழாய் மூலம் நிணநீர்ப் பெரும்பையை (Receptiaculun chyli) அடைந்து, மார்பு நிணநீர்க் குழாய் (Thoracic Duct) மூலம் இரத்தத்தை அடை கிறது. மற்ற ஜீரணித்த பொருள்கள், சிறுகுடற் பிசிரின் தந்துகிகளுள் சென்று, போர்டல் (Portal) சிரை (Vein) மூலம் கல்லீரலை அடைகிறது. இவ்விடத்தில் சில மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன.




படம் 136. சிறுகுடல் பிசிரின் அமைப்பு

A. புற அடர்ப்படலம்
B. குடற்பால் குழாயைச் சுற்றித் தந்துகிவலை
C. குடற்பால் குழாய்
D. சிறுதமனி சிறுகுடல் பிசிருள் நுழைகிறது
E. சிறு சிரை சிறுகுடல் பிசிரிலிருந்து வெளியாகிறது
F. நிணநீர்க் குழாய் சிறு குடல் பிசிர் அடியில்

## பெருங்குடலும் மலம் கழித்தலும்
## (Large Intestine and defaecation)

பெருங் குடலும் சிறுகுடலும், சிறுகுடல்கடைப் பெருங் குடல் திட்டி (பெருங்குடல் வாய்த்திட்டி) (Ileo colic value) இடத்தில் ஒன்று சேர்கின்றன. சுமார் ஐந்து அடி நீளமுடன் குதத்தில் (Anus) முடிகிறது.

அகன்ற பை போன்ற 'பெருங் குடல்வாயில்' (Caecum) ஆரம்பிக்கிறது. குடல்வால் (Appendix) இத்துடன் இருக்கிறது. குடல் வால், குடலின் நான்கு பரப்பையும் (Coats) கொண்டுள்ளது. ஆனுல், ஈர அடர்ப்படலப் பரப்பு நிறைய நிணநீர் இழையம் கொண்டுள்ளது. இதுவும் 'தொண்டைச் சதை' (Tonsil)யின் வேலை செய்வதுபோலும். 'பெருங்குடல் வாய்' கீழே, அல்லது பின்னுல் 'குடல்வால்' இருக்கலாம். பின்னுல் இருப்பின், பெருங்

குடல் வாய்ப் பின் (Retrocaecal) எனப்படும். பெருங் குடல்வாய் வலது இடுப்பு எலும்பு வட்டாரத்தில் (Right iliac region) இலியோ சோயாஸ் (Ilio-psoas) தசை மேல் உள்ளது. இங்கிருந்து பெருங் குடல், வலது மேலிடுப்பு வட்டாரத்தில் (Right lumbar region) 'ஏறுகுடலாக' (Ascending colon) மேலே செல்கிறது. கல்லீரல் அடியில் 'கல்லீரல் வளைவாக' (Hepatic flexure) வளைந்து, குறுக்கே, 'அகட்டு நுனி வட்டாரம்' (Epigastric region) கொப்பூழ் வட்டாரம் (Umbilical region) ஓரங்களில் குறுக்கே 'குறுக்குக் குடலாக' (Transverse colon) இடது பக்கம் செல்கிறது. மண்ணீரல் அடியில் 'மண்ணீரல் வளைவாக' (Splenic flexure) வளைந்து, கீழே இடது மேலிட்டு வட்டாரத்தில் (Left lumbar region) 'இறங்கு குடலாகக்' (Descending colon) கீழே செல்கிறது. இடது இடுப்பு எலும்பு வட்டாரத்தில் (Left iliac region) 'சிக்மாய்ட் வளைவாக' (Sigmoid flexure) அல்லது 'இடுப்புக் குடல்' (Pelvic colon) ஒரு வளைவாக உண்டு. பிறகு, கீழே இடுப்புக் குழியில் நேர்க் குடலாகிறது (Rectum).

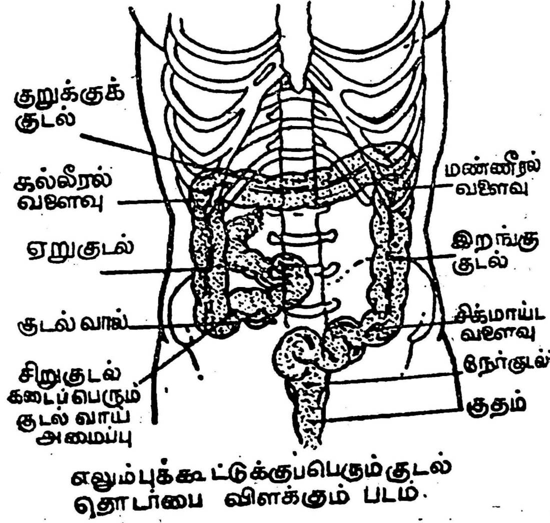
'நேர்க் குடல்' பெருங் குடலின் கடை, ஐந்து அங்குலமாகும். இடுப்புக் குடலில் (Pelvic colon) தொடங்கிக் குதக் குழாயில் (Anal canal) முடிகிறது. குதக் குழாய் ஒன்றரை அங்குல நீளமுள்ளது. இது, 'உள் சுருங்கித் தசை' (Internal sphincter) 'வெளிச் சுருங்கித் தசை' (External sphincter muscles)களால் காக்கப்பட்ட குதத்தில் முடிகிறது.

**அமைப்பு** (Structure): சிறுகுடலின் நான்கு பரப்புகள் (Coats) இதற்கும் உண்டு. தசைப் பரப்பின் நீண்ட தசை, மூன்று பட்டை (Three bands)யாக அமைந்துள்ளதனால், சுருங்கிய பைகள் கொண்டுள்ள (Puckered sacculated) பார்வை அளிக்கிறது. ஈர அடர்ப்படலப் பரப்பு, சிறுகுடலினுடையதைவிட, வழவழப்பாக உள்ளது. பிசிருகள் கிடையா. சிறுகுடலிலுள்ள குழாய்ச் சுரப்பிகள் போல் இங்கும் உள்ளன. தூண், புற அடர்ப் படலத்தில் பல 'குடுவை உயிர் அணுக்களும்' (Goblet cells) உண்டு.

நேர்க் குடலின் (Rectum) அமைப்பு, பெருங்குடலதுபோல். ஆனால், தசைப் பரப்பு அதிகம் தடித்தும் ஈர அடர்ப்படலம் நீள் வாட்டத்தில் மடிப்பாக உள்ளது. இந்த நீள் மடிப்பு 'மார்காக்னி தூண்கள்' (Columns of morgagni) எனப்படும். இவை 'குதக் குழாயின்' (Anal canal) தொடரப்படுகிறது. இங்கு வட்டத் தசைகள் தடித்து, குத(ம்) உள் சுருங்கி'யாகின்றது. (Internal -nal sphincter) குதக் குழாயின் உள்ளே பரவியுள்ள

உயிரணுக்கள், தூண் உயிரணுக்களாக இல்லாமல் 'அடுக்குப் புற அடர்ப்படலமாகும்' (Stratified epithelium).

குத வெளிச் சுருங்கி, குதக் குழாயையும், குதத் துவாரத்தையும் மூடி வைக்கிறது.




படம் 137.

பெருங்குடலின் வேலை (Functions of large intestines) : பெருங் குடல் ஜீரணத்திலோ, உட்கொள்ளுதலிலோ பங்கு கொள்வதில்லை. சிறுகுடலில் இருப்பவை, பெருங் குடல்வாய் (Caecum)யை அடையும்போது, சத்துகள் அனைத்தும் உட்கொள்ளப்பட்டு, நீர்மம் (Liquid) நிலையிலுள்ளது. பெருங்குடல் வழியே செல்லுகையில் நீர் உட்கொள்ளப்படுவதால், உள் இருப்பவை இறுகிக் கெட்டியாக மாறி, நேர்க் குடலை அடைகிறது. புழுச் சுருக்கம் (Peristalsis) பெருங் குடலில் மிக மெதுவாக நடக்கிறது. சிக்மாய்ட் (Sigmoid) குடலை அடைய, பதினாறு—இருபத்து நான்கு மணி நேரமாகிறது.

பெருங் குடலின் வேலையைப் பின்வருமாறு தொகுக்கலாம். தண்ணீர், உப்பு, குலுகோஸ் உட்கொள்ளல் ; உட் பரப்பிலிருக்கும் சுரப்பிகள் சிலேஷ்மம் (Mucin) சுரத்தல்.

செல்லுலோஸ், மற்ற ஜீரணிக்காத பொருளைக் கிருமிகள் வேலை செய்யப் பாகுபடுத்தல் ; மலம் கழித்தல்.

**மலம் கழித்தல் ((Defaecation) :** மலம் கழிவதற்கு முன் தவிர, மற்ற சமயங்களில் நேர்க் குடல் காலியாக இருக்கும். ஒரே பழக்கம் கொண்டவருக்கு ஒவ்வொரு நாளும் அதே நேரத்தில் மலம் கழிய உணர்ச்சி தோன்றும். இது காலைச் சிற்றுண்டிக்குப் பின் வரும் 'அகட்டு-குடல் அனிச்சை' (Gastro-colic reflex)யால் உண்டாகிறது. இந்த உணவு, இரைப்பையை அடைந்து, ஜீரணம் தொடங்கியதும் புழுச் சுருக்கம் சிறுகுடலில் தொடங்கிப் பெருங் குடலுக்குப் பரவி, 'பெருங்குடல் வாயில்' இருக்கும் முன்நாள் உணவின் மிச்சம் நகரத் தொடங்குகிறது. இடுப்புக் குடல் (Pelvic colon)லில் இருப்பவை 'நேர்க் குடலை' அடைகிறது. அதே சமயத்தில் வலுவுள்ள புழுச் சுருக்கம் பெருங்குடலில் உண்டாகி, விடபத்தில் (விடபம்—Perineal) ஓர் உணர்வு உண்டாகிறது. வயிற்றுள் அழுத்தம் (Pressure) குரல்வளை வாய் (Glottis) மூடுவதாலும், பிரிப்புத்தசை சுருங்குவதாலும், வயிற்றுத் தசை சுருங்குவதாலும் (Abdominal muscles) அதிகரித்து குதச் சுருங்கிகள் (Anal sphincters) தளர்வதால், (Relax) நிகழ்ச்சி முற்றுப் பெறுகிறது.

மலத்தின் அமைப்பு (Composition of faeces) : மலம் நூற்றுக்கு 70 பங்கு நீர், குடலிலிருந்து உதிர்ந்த புறப் படர் அடலம் நிறைய கிருமிகள் - அநேகமானவை இறந்தவை - சிறிதளவு புரதப் பொருள் முக்கியமாக சிலேஷமம், உப்புகள், முக்கியமாகக் கால்சியம் பாஸ்பேட் (Calcium phosphate) சிறிதளவு இரும்பு, உணவிலிருந்தால், செல்லுலோஸ் (Cellulose) முதலியவற்றால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

## வயிற்று உறுப்பு உறை

## (Peritoneum)

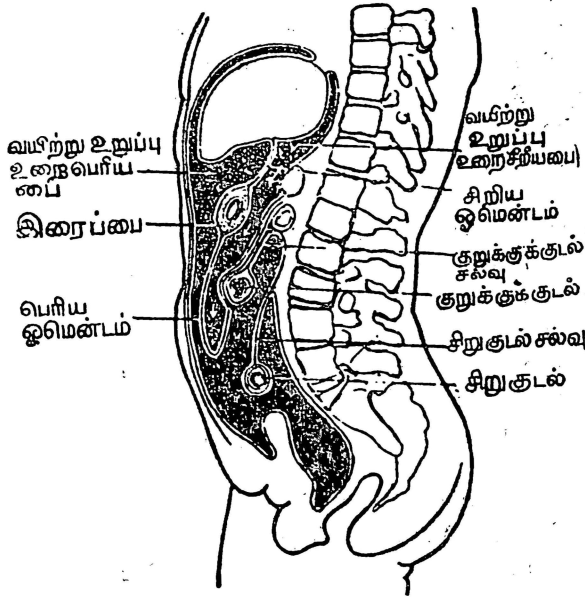
வயிற்று உறுப்பு உறை ஓர் இரட்டை நீர்ச் சவ்வாகும் (Double serous membrane). உடலின் பெரிய நீர்ச் சவ்வாகும். இது இரண்டு பாகமாகும். வயிற்றின் சுவரை ஒட்டிப் பரவியிருப்பது 'சுவர் வயிற்று உறை' (Parietal peritoneum) வயிற்று உறுப்புகள் மேல் பரவியிருக்கும் 'உறுப்பு வயிற்று உறை' (Viseral peritoneum)யாகும்.

**வயிற்று உறையின் வேலை :** வயிறு, இடுப்பு உறுப்புகளின் மேல் பரப்பு, வழவழப்பாக இருப்பதால், உறுப்புகள் ஒன்றோடொன்று உரசி, நழுவ வசதியாக உள்ளது.

உறுப்புகளை ஒன்ருக வைத்து, தம் தம் இடங்களிலிருக்கவும் செய்கிறது.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

டிஸ்பேஜியா (Dysphagia) (விழுங்குவதற்குக் கடினமாக இருத்தல்) (Difficulty in swallowing) அண்ண வாதம் (Paralysis of palate) தொண்டைத் தசைகளின் வாதம் (Paralysis of pharyngeal) muscle) நரம்புத் தளர்ச்சி இரைப்பையின் மேல் துவாரச் சுருக்கம் (Cardio spasm) அன்னக் குழாயின் துவேஷமான (Malignant) துவேஷ மற்ற (Benign) சுருக்கம் (Stricture) அல்லது, பெரியதாகிய கடயச் சுரப்பி, வெளியிருந்து அமுக்குவதால் உண்டாகலாம்.




படம் 138. வயிற்று உறுப்பு உறையின் படம்

ஓமென்டம், வயிற்று உறுப்புகளைப் பிரிக்கும் வயிற்று உறுப்பு உறை மடிப்புகள். சிறுகுடல் சவ்வு, சிறுகுடலை ஒன்று சேர்த்து வயிற்றுப் பின் சுவரில் தொங்கவிடுகிறது. இடுப்பு உறுப்பு உறைந்த படம் 170 பார்க்க.

பசியின்மை, அஜீரணம் (Dyspepsia indigestion) அகட்டு அசைவு (Gastric movement) கோளாறு, உணவுக் கோளாறு, மாறுபட்ட உண்ணும் நேரம், கவலை, பயம், முதலிய பல காரணத்தால் உண்டாகும். மிக சர்வசாதாரண காரணம், வயிற்றுப் புண் (Peptic ulcer) இரைப்பைப் புண் (அகட்டுப் புண்) (Gastric celcie) அல்லது 'சிறுகுடல் முதல் புண்' (Duodenal ulcer) இதை மருந்

தால் குணப்படுத்தலாம். ஆனால், பின்பு 'பாக அல்லது முழு (இரைப்பை) அகட்டு எடுத்தல்' (Partial or total gastrectomy) அகட்டுச் சிறுகுடல் இணைத்தல் (Gastroenterostomy) போன்ற இரண சிகிச்சை செய்ய நேரிடும். 'குடல் வாய்ச் சுருக்கம்' (Pyloric stenosis) பிறப்பிலிருந்து இருந்தால், மருந்தால் குணப்படுத்தலாம். அல்லது இரண சிகிச்சை தேவைப்படும். பெரியோர்களில் குடல் வாய்ச் சுருக்கம் (அகட்டு) வயிற்றுப் புண்ணைச் சிக்கலாக்கும் (பெரிதாக்கும்). என்டரைட்டிஸ் (குடல் அகழ்ச்சி) (Enteritis) சிறுகுடல், அல்லது பெருங்குடல், அல்லது இரண்டின் அகழ்ச்சி யாகும். அல்சேரேடிவ் கோலைடிஸ் (Ulcerative colitis). 'குடல் இரணப்புண்' குடலில் கடுமையான (Acute) அல்லது சிறு கடுமை யான (Sub acute) வேக்காடாகும். குணமடையாதவர்களின், பெருங்குடல் முழுதும் வெட்டி எடுத்து, கடைச் சிறுகுடலின் கடைப்பாகத்தை வயிற்றுப்புறம் துவாரத்தால் வெளிக் கொண்டு வந்து, இடுப்பில் கட்டியுள்ள பையில் பொருளை வெளித் தள்ளும்படி செய்வர். குறிப்பிட்ட சிறு இடமானால், அந்த இடத்தை வெட்டி எடுத்துவிட்டு, வெட்டப்பட்ட ஓரங்களை ஒன்று சேர்த்து, குடலின் தொடர்பை உண்டாக்குகின்றனர்.

துவேஷ நோய் (Malignant) குடலின் எந்தப் பகுதியும் பாதிக்கும் ; முக்கியமாக உணவுக் குழாய் (அன்னவாகி) (Ecsophagus) உணவுப் பை, பெருங்குடல், நேர்க்குடல் (Rectum). நேர்க்குடல் பாதித்தால், வெட்டி எடுக்க அல்லது வயிறு-விடப (Abdomino-perineal) வழி வெட்டி எடுக்க நேரிடும். பின்கூறிய வழி எடுக்கப்பட்டால், நிலையான புதுப் பெருங்குடல் வெளித் துவாரம் (Colostomy) (கோலாஸ்டமி) வைக்கவேண்டும்.

மூல நோய், கழிவுக் குடல் (Anal canal) ஈர அடர்ப்படலத்தின் கீழ் இருக்கும் சிரை (Vein)களின் தளர்ச்சியாகும். முதலில் உள்ளே இருக்கும். பிறகு, பெரிதாகி, கழிவுக் குடல் வெளியே வந்து, மலம் போகும்போது இரத்தம் போகும். மருந்தால் கஷ்டத்தை நீக்கலாம். ஆனால், குணமாகாததை வெட்டி எடுத்தாக வேண்டும். இஸ்கியோ-நேர்க்குடல் (Ischio-rectal) சீழ்க் கட்டி மூல வேக்காட்டைப் பெரிதாக்கும். கழிவாய் (Anus) பிளக்கப்பட்டிருக்கும் (Fissure). (கழிவாய்ப் பிளப்பு) (Fissure in ano) அல்லது கழிவாய்ப் புரை நோய் (Fistula) கொண்டிருக்கும். இவற்றிற்கு இரண சிகிச்சை தேவை.

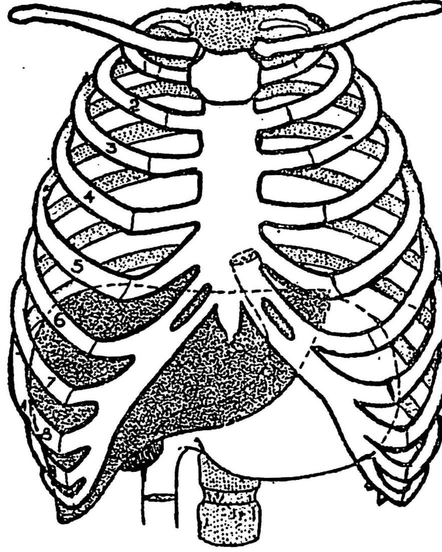
சாதாரணமாக அவசர இரண சிகிச்சை, குடல் வால் வேக்காடு (Appendicitis) பித்தப்பை வேக்காடு (Cholecystitis) முதலியவற்றிற்

குத் தேவையாகும். இவை வயிற்று உறுப்பு உறை வேக்காட்டையும் (Peritonitis) உண்டாக்கும். குடல் அடைப்பு (Intestinal abstruction) குடல் துவார வழி சுருங்குவதால், உண்டாகும். இது குடல் உள்ளிருந்து, அல்லது குடல் சுவர் துவேஷ நோய், அல்லது குடல் வெளியிருந்த அழுத்தம், அல்லது குடல் பிதுக்க நெருக்கத்தால் (Strangulated hernia) உண்டாகலாம். மற்றக் கடுமையான வயிற்றுக் கோளாறுகள் குழல் உறுப்பில் (Viscus) துளை உண்டாவதால் ஆகும். இது சிறுகுடல் முதல் (Duodeniuva) புண் துளையாதல், சிறுகுடல், சிறு பை இரணமாகித் துளையாதல் (Perforated diverticulitis) வெடித்த மண்ணீரல் (Ruptured spleen) முதலியவற்றிற் காணலாம். இவற்றை ஆராய 'வயிற்று அறுவை' (Laparotomy) செய்த பிறகு, சிகிச்சை (Treatment) தேவை.

# 13. கல்லீரலும் கணையமும்
## (The liver and Pancreas)

### கல்லீரல்
### (The liver)

உடலில் பெரிய சுரப்பிக் கல்லீரல். ஐம்பதிலிருந்து அறுபது அவுன்ஸ் எடையுள்ளது. வயிற்றின் மேற் பகுதியில், வலது புறம் பிரிப்புத் தசைக் கீழ் உள்ளது. விலா எலும்புகளால் பாதுகாக்கப்படுகிறது.



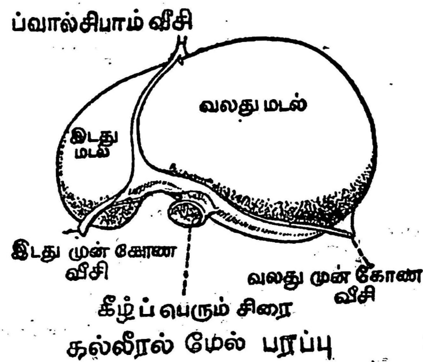

படம் 139. கல்லீரலின் அமைப்பு. மேலே ஐந்தாம் விலா எலும்புவரை எழும்பி கீழே வலது விலாக் குருத்தெலும்பு வரைச் செல்கிறது.

கல்லீரல், வலது மடல் ஆகவும், இடது மடலாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. (மடல் lobe) மேல் பரப்பு குவியாகப் (Convex) பிரிப்புத் தசைக் கீழ் உள்ளது. கீழ்ப் பரப்பு, கரடு

முரடாக உள்ளது. (Irregular) இங்குக் 'குறுக்குப் பிளவு' (Transverse fissure) உள்ளது. பரப்பு உள்ளும் வெளியும் செல்லும் இரத்தக் குழாய்களால் பாகங்களாக்கப்பட்டது. கீழ்ப் பரப்பை நெடுப்பிளவு (Longitudinal fissure) வலது மடலை, இடது மடலாகப் பிரிக்கின்றது. இப் பிளவுக்கு நேராக, மேல் பரப்பில் ப்லால்சிபாம் விசி (Falciform ligament) உள்ளது. கல்லீரல் மீண்டும் நான்கு மடலாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. (வலது, இடது, காடேட் (Caudate) (சதுரமடல்) குவாட்ரெட் (Quadrate) (படம் 141). இவை சிறுமடல் (Lobules)களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன. பல பட்ட வடிவத்தில் (Polyhedral) இருக்கும் சிறுமடல் கனசதுர வடிவில் (Cubical) இருக்கும். கல்லீரல் உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டது. இவை இரத்தக் குழாய்களையும் கொண்டுள்ளன.

### கல்லீரலின் இரத்தக் குழாய்கள்

கல்லீரல் தமனி (Hepatic artery) பெருந் தமனியிலிருந்து (Aorta) கல்லீரலுக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்லுகிறது.



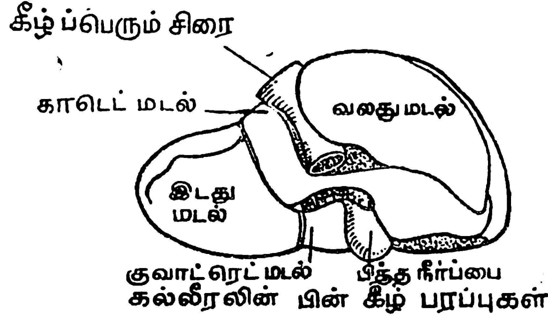

கல்லீரல் மேல் பரப்பு

படம் 140.

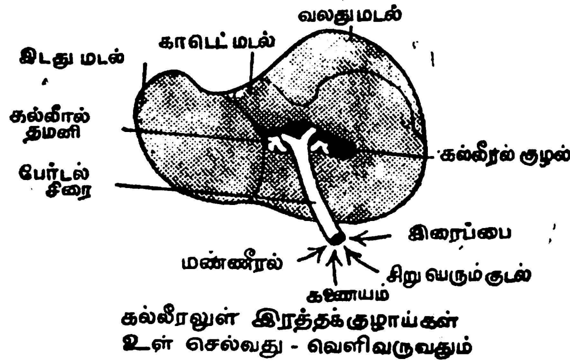
போர்ட்டல் சிரை (Portal vein) இரைப்பை, கணையம், குடல், மண்ணீரலிலிருந்து தாதுப் பொருள் (Nourishment) நிறைந்த இரத்தத்தைக் கல்லீரலுக்குக் கொண்டு செல்கிறது. கல்லீரல் தமனிக் கிளையும் போர்டல் சிரையின் கிளையும் தம் இரத்தத்தை 'இரத்தச் சிற்றறை' (Sinusoid)யில் சேர்த்துக் கல்லீரல் உயிரணுக்களை முழுக்கச் செய்கின்றது. கல்லீரல் சிரை (Hepatic vein) இது இரத்தச் சிற்றறையிலுள்ள இரத்தத்தைக் கீழ்ப் பெருஞ் சிரையில் (Inferior vena cava) சேர்க்கிறது. பித்த நீர்க் குழல் (Bile duct) பித்த நுண்குழல்கள் (Bile capillaries) இணைப்பால் உண்டாகிறது. பித்த நீரைக் கொண்டு செல்கிறது.

ஆகையால், மொத்தம் நான்கு குழாய்கள் கல்லீரலில் பாய்கின்றன. கல்லீரல் தமனி, போர்ட்டல் சிரை கல்லீரலுள் சென்று, கல்லீரல் சிரை பித்த நீர்க் குழல் கல்லீரலிலிருந்து வெளிச் செல்கிறது.

**நுண் அமைப்பு (Minute structure) :** கல்லீரல் உயிரணுக்கள் அணுமையம் பெற்ற (Nucleated) பல்வேறு வடிவம் கொண்ட உயிரணுக்கள் ஆகும். உயிரணுவின் உயிர்த் தாது (Protoplasm) பல உயிர் இரசாயன ஊக்கி (என்சைம்) (Enzyme)



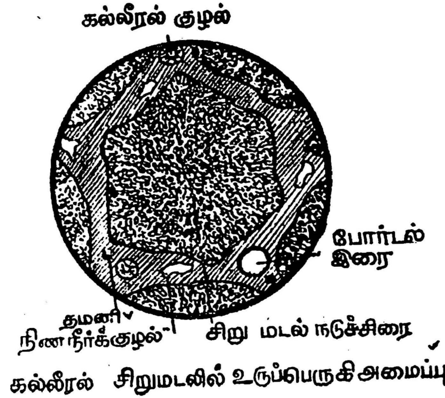

படம் 141.




படம் 142.

கொண்டுள்ளது. இவ்வுயிர் அணுக்களின் கூட்டம் ஆறுகோண (Rexagonal) சிறுமடல் (Lobules) ஆகின்றன. இவை குறுக்களவு ஒரு மில்லி மீட்டர். இச் சிறு மடல் இடையே இரத்தக் குழாய் கொண்ட இணை இழையம் (Connective tissue) உண்டு.

போர்ட்டல் சிரை, கல்லீரல் தமனி, பித்த நீர்க் குழாய் முதலிய வற்றின் கிளைகள், இணை இழையத்தால் ஒன்று சேர்க்கப் பட்டுள்ளன. இந்த இழையம் 'கிலிசன்ஸ் மேலுறை' (Glisson's capsule) என்று பெயர். இவை எல்லாவற்றையும் 'போர்ட்டல் குழாய்' (Portal canal) எனப்படும். போர்ட்டல் சிரையின் இரத்தம், கல்லீரல் உயிரணுக்கள் பக்கத்திலே பாய்கிறது. ஒவ்வொரு சிறு மடலும் பல அகன்ற சிரைகளைக் (Sinusoids) கொண்டுள்ளது. சிறுமடல் இடையே செல்லும் இரத்தக் குழாய்கள் 'சிறுமடல் இடைச்' (Inter lobular) சிரையாகும். இதிலிருக்கும் கிளைகள் சிறு மடலுள் பாய்ந்து, பின் சிறுமடல் நடுவே, சிறுமடல் மைய (Intra lobular) (சிறுமடல் உள்) சிரையாகின்றது. இவை சிறுமடல் கீழ்ச் (Sublobular) சிரையில் இரத்தத்தை ஊற்றி, இறுதியில் பல கல்லீரல் சிரைகளாகின்றன. இவை கீழ்ப் பெருஞ் சிரையுடன் சேர்கின்றன.




கல்லீரல் சிறுமடலில் உருப்பெருகி அமைப்பு

படம் 143.

ஆறுகோண வடிவத்தைக் கவனிக்க. சிறுமடலைச் சுற்றியிருக்கும் இழையத்தில் கல்லீரல் சிரைக் கிளைகள். கல்லீரல் தமனிக் கிளைகள், கல்லீரல் குழல் நிணநீர்க் குழல் இருப்பதைக் கவனிக்க.

பித்த நீர்த் தந்துகிகள், இரு வரிசைக் கல்லீரல் உயிரணுக் களிடையே ஆரம்பமாகின்றன. இவ்வுயிரணுக்கள் இத் தந்துகி களை இரத்த அகன்ற சிரையிலிருந்து பிரிக்கின்றன. பித்த நீர்த் தந்துகிகள் சிறுமடல் ஓரம் சென்று, தன்னுள் உள்ளவற்றைச் சிறுமடல் இடைப் பித்த நீர்க் குழாயில் கொட்டுகின்றன. (Inter lobular bile duct) இக் குழாய்கள் ஒன்று கூடிக் கல்லீரல் குழாய் (Hepatic ducts) ஆகின்றன. பெரிய பித்த நீர்க் குழாய், தூண் உயிரணுக்கள் கொண்ட புறப்படல் கொண்டுள்ளது (Columnar

epithelium) வெளியில் நாரும் தசையும் கொண்ட பரப்பு கொண்டுள்ளது. இதனுல், பித்த நீர் கல்லீரலிலிருந்து வெளியே கொண்டுபோகப்படுகிறது.

**கல்லீரலின் வேலை :** வளர்சிதை மாற்றத்துடன் (Metabolism) தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

கிளைகோஜன் (Glycogen) (சர்க்கரைச் சத்து) உண்டாக்கல் வேலை. ஓர் உயிர் இரசாயன ஊக்கியால், கல்லீரல் உயிரணுக்கள், மாவு உணவுப் பண்டங்களிலிருந்து குலுகோசை (Glucose) (சர்க்கரை) அதிகரிக்கச் செய்து, கிளைகோஜன் (சர்க்கரைச் சத்து) உண்டாக்குகிறது. இப் பொருள், கல்லீரல் உயிரணுக்களால் சேகரித்து வைக்கப்பட்டு, உடலுக்கு வேண்டும்போது இரசாயன ஊக்கியால் மீண்டும் குலுகோஸாக (சர்க்கரையாக) மாற்றப்படு கிறது. இவ்வேலையினுல், கல்லீரல் இரத்தத்தில் சர்க்கரையின் அளவை நிலை நாட்ட உதவுகிறது. ஆனுல், இது கணையத்தில் உட் சுரப்பி இன்சுலினுல் (Insulin) கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது. கல்லீரல் அமினே அமிலத்தையும் சர்க்கரையாக (குலுகோஸ்) மாற்றும்.

இரத்த நீர், புரதம் உண்டாக்குகிறது. முக்கியமாக வெண் புரதம் (Albumin) உண்டாக்குகிறது.

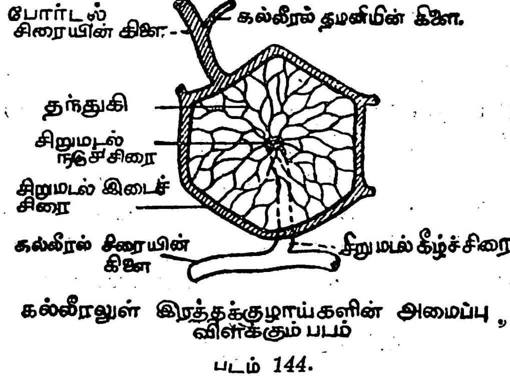
பித்த நீர் சுரத்தல் : பித்த நீரிலுள்ள பித்த நீர் உப்பு (Bile salts) கல்லீரலில் உண்டாகின்றது. மற்றப் பித்த நீர் வண்ணப் பொருள் (Bile pigments) போன்றவை, வெளியே உண்டாகிக் கல்லீரலால் பித்த நீருடன் சேர்க்கப்படுகிறது.

யூரியா (மூத்திர உப்பு) உண்டாக்குதல் : கல்லீரல் இரத்தத்திலிருந்து அமினே அமிலத்தை அடைகிறது. கல்லீரல் உயிரணுக்குள் அமினே பிரிதல் (De-amination) நடக்கின்றது. அதாவது, அமினே பாகத்திலிருந்து நைட்ரஜன் (Nitrogen) பிரிக்கப்பட்டு, யூரியாவாக மாற்றப்படுகிறது. யூரியா, சிறுநீர் அகத்தால் இரத்தத்திலிருந்து பிரிக்கப்பட்டுச் சிறுநீருடன் கழிக்கப்படுறது.

கொழுப்பு நிறைநீக்கல் (Desaturation of fats) கல்லீரல், கொழுப்பு இறுதி நிலையான கரியமில அமிலம் (Carbonic acid) நீர் அடையத் தயார் செய்கிறது.

இரும்பு பி$_{12}$ உட்படப் பல பொருள்களைச் சேமித்தலும் பங்கிடுதலும்.

உடலில் உஷ்ணம் நிலைநாட்டல் : கல்லீரலின் பருமனாலும், அதன் பல வளர்சிதை மாற்ற (Metabotic Activities) வேலைகளாலும், அதன் வழிச் செல்லும் இரத்தம் சூடுபடுவதால், உடலில் சூட்டை நிலைநாட்ட உதவுகிறது.




கல்லீரலுள் இரத்தக்குழாய்களின் அமைப்பு, விளக்கும் படம்

படம் 144.

## பித்தப் பை
## (Gall blodder)

பித்தப்பை, பேரிக்காய் (Pear) வடிவம் கொண்ட, தசையும் சவ்வுமான (Musculomembramous) பையாகும். கல்லீரல் அடியில் ஒரு பள்ளத்திலிருந்து முன் ஓரம் வரை வரும். மூன்று அல்லது நான்கு அங்குலம் நீளமுள்ளது. எட்டு அல்லது பத்து டிராம் (Drachms) உட்கொள்ளும்.

உச்சி (Fundus), உடல் (Body), கழுத்து (Neck) என்று பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. மூன்று உறையைக் (Coat) கொண்டுள்ளது.

வெளி மெல்லிய வயிற்று உறுப்புச் சவ்வு உறை (Outer serous coat peritoneal) இடை வரியில்லாத் தசை உறை.

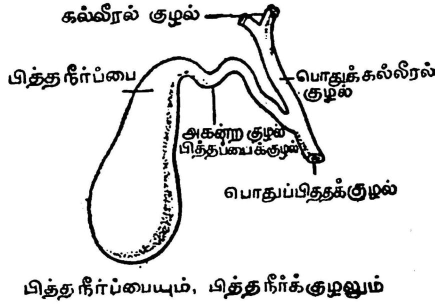
உள் ஈர அடர்ப் படல உறை. இது பித்தக் குழல் உள் உறையுடன் இணையும். இது தூண் போன்ற உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இவை சிலேஷ்மம் (Mucin) சுரந்து, நீரை உறிஞ்சிப் பித்த நீரைக் கெட்டியாக்குகின்றது (Cencentrate).

பித்தப் பைக் குழல், ஒன்றரை அங்குலம் நீளமானது. பித்தப் பையின் கழுத்தருகே தொடங்கிக் கல்லீரலின் பொதுக குழலுடன் (Common hepatic duct) கூடி, பொதுப் பித்த நீர்க்

குழலாகி (**Common bile duct**) பித்த நீரை முன் சிறுகுடலில் (**Duodenum**) சேர்க்கிறது.

வேலை: பித்த நீர்ப்பை, பித்த நீர்த் தேக்கம் (**Reservoir**) ஆகின்றது. பித்த நீரைக் கெட்டியாக்கிச் (**Concentrate**) சேமித்தும் வைக்கின்றது.

பித்த நீர்ப்பை, கிருமி அழற்சிக்கு உட்பட்டது (காலிசிஸ் டைட்டிஸ்) (**Cholycystitis**) (பித்த நீர்ப்பை அழற்சி) சிறுகுடல், கல்லீரல் அல்லது இரத்தம் மூலம் அழற்சி, பித்த நீர்ப் பையை அடைகிறது. பித்தக் கல்கள் பித்தப்பையில் உண்டாகலாம். இவை கல்லீரல் குழல், அல்லது பொதுப் பித்த நீர்க் குழலியை அடைந்தால், பித்த நீர், கல்லீரலிலிருந்து வெளியாக முடியாமல், அடை மஞ்சள் காமாலை (**Obstructive jaundice**) உண்டாகும்.




பித்தநீர்ப்பையும், பித்தநீர்க்குழலும்

படம் *145.*

**பித்த நீரின் அமைப்பும் வேலையும் (Composition and function of bile)**: பித்த நீர், கல்லீரல் உயிரணுக்களால் சுரக்கப்பட்ட ஒரு கார நீராகும். ஒரு நாளைக்கு 17-35 அவுன்ஸ் சுரக்கப்படுகிறது. விடாமல் தொடர்ந்து சுரந்துகொண்டேயிருக்கும். ஆனால், ஜீரணத்தின்போது அதிக அளவு சுரக்கும். முக்கியமாகக் கொழுப்புப் பொருள் ஜீரணத்தின்போது, நூற்றுக்கு 86 பங்கு நீரும், பித்த நீர் உப்பும், பித்த நீர் வண்ணங்களும், கொலஸ்ட்ரால் (**Cholesterol**), சிலேஷ்மம் (**Mucin**) மற்றும் பல பொருள் கொண்டுள்ளது.

பித்த நீர் வண்ணங்கள்: வலை அக அடர்ப்படல மண்டலத்தில் (**Reticulo-endothelial system**) முக்கியமாக மண்ணீரல், எலும்புச் சோறு (**Bone marrow**)களில், சிவப்பணுச் சேதத்தால் இமோக்ளோபின் (**Haemoglobin**) இருந்து உண்டாகிறது.

இது கல்லீரலுக்கு அனுப்பப்பட்டுப் பித்த நீருடன் வெளி யாக்கப்படுகிறது. இவை பித்த நீருடன் சிறுகுடலை அடை கின்றன. இவை ஸ்டெர்கோபிலின் (Stercobilin)ஆக மாறி, மலத்தின் நிறத்தை அளிக்கிறது. கொஞ்சம் மீண்டும் இரத்தத் துடன் கலந்து, சிறுநீருக்கு நிறம் அளிக்கும். யுரோபிலின் (Urobilin)ஆக மாறுகிறது.

பித்த நீர் உப்பு (Bile salt) கொழுப்புப் பொருள் ஜீரணிக்கும் உயிர் இரசாயன ஊக்கி (Enzyme) வேலை செய்ய உதவியாக இருக்கிறது. மேற்பரப்பு இழுவிசை (Surface tension)யைக் குறைத்து, குடல் பிசிரு (Villi) மேலிருக்கும் அக அடர்ப்படலத்தின் (Endothelium) ஊடுருவும் தன்மையை (Permeability) அதிகரித்துக் கொழுப்பு ஜீரணப் பொருளான கிலிசரின் (Glycerin) கொழுப்பு அமிலம் (Fatty acid) உட்கவர்தலுக்கு (Absorption) உதவுகிறது.

அடை மஞ்சள் காமாலை (Obstructive jaundice)யில் பித்த நீர் கல்லீரலில் அடைப்பட்டு, முன் சிறுகுடலை அடைவதில்லை. இதனுல், மலம் பித்த நீர் இன்மையை சாதாரண நிறம் இல்லாமை யால் காணலாம். மஞ்சள் காமாலையில் மலம் களிமண் நிறத்துடன் ஜீரணிக்காத கொழுப்புப் பொருளைக் கொண்டு துர்நாற்றம் பெற்றிருக்கும்.

## கணையம்
## (Pancreas)

கணையம், திராட்சைக் கொத்துப் போன்ற ஒரு சுரப்பி. அமைப்பில் எச்சில் சுரப்பி போன்றது. ஏழு அங்குல நீளமுள்ளது. சிறுகுடல் முதலிருந்து மண்ணீரல் வரை நீண்டுள்ளது. பின் வரும் பாகங்களாக வர்ணிக்கப்பட்டுள்ளது.

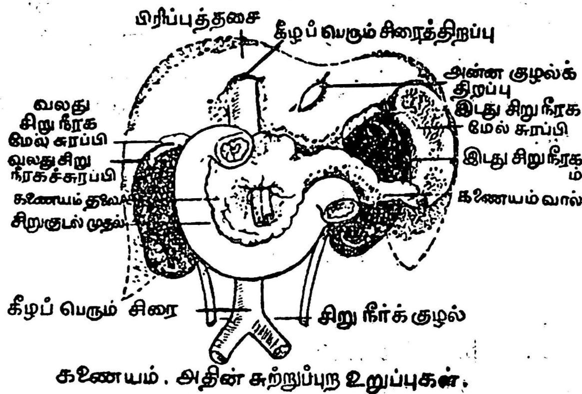
**கணையத்தின் தலை :** கணையத்தின் அகன்ற பகுதி வயிற்றில் வலப் பக்கத்தில், சிறுகுடல் முதல் வளைவில் அமைக்கப் பட்டுள்ளது. சிறுகுடல் முதல் இதனைச் சுற்றி வளைத்துள்ளது.

**கணையத்தின் உடல் (Body of the pancreas)** இது முக்கிய பாகம் ஆகும். இரைப்பையின் பின்பும் முதல் இடுப்பு முதுகெலும் பின் முன்னும் இருக்கிறது.

**கணையத்தின் வால் (Tail of the pancreas) :** இடப் பக்கத் திலுள்ள சிறிய பகுதியாகும். மண்ணீரலைத் தொட்டிருக்கும்.

கணையம், சிறுகுழலைச் சூழ்ந்திருக்கும். சுரக்கும் உயிர் அணுக்களால் ஆக்கப்பட்ட சிறுமடல் (Lobules)களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இச் சிறு குழல்கள் பல ஒன்றுகூடி, இறுதி முக்கியக் குழல் 'வுர்சங் குழல்' (Duct of wirsung) ஆகின்றது. இது கணைய நீரைச் சிறுகுடல் முதலிற்குக் கொண்டு செல்கிறது. முக்கியக் குழலின் திறப்பு. 'ஒடிச் சுருங்கி' (Sphinter of Oddi)யால் கட்டப்பட்டிருக்கிறது.

சிறுமடல் பல இடையே, வேறு அமைப்பும், தொழிலும் பெற்றுள்ள, சிறு உயிரணுக்கள் கூட்டம் இருக்கின்றது. இவை 'லாங்கர்ஹன் சிறு தீவு' (Lslets of Langerhan) எனப்படும். இவை போன்ற பல ஒன்ருகி, ஒரு குழலில்லாச் சுரப்பியாகின்றன. ஆகையால், கணையம் இரு தொழில் கொண்டுள்ளது. ஒரு முக்கிய ஜீரணத் திரவம் சுரத்தலும், மாவுப் பண்டம் வளர்சிதை மாற்ற (Metabolism)த்தில் முக்கிய பாகம் கொண்டுள்ள ஓர் உட் சுரப்பு (Internal secretion) இன்சுலின் (Insulin) உண்டாக்குதலுமாகும்.




கணையம். அதின் சுற்றுப்புற உறுப்புகள்.

படம் 146

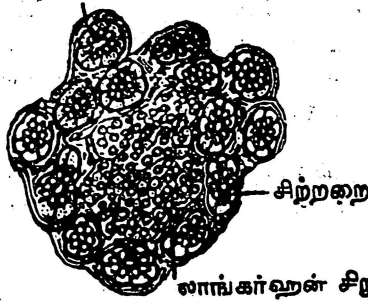
இன்சுலின், கல்லீரல் சக்கரையைக் கிளைகோஜனுகச் சேமித்து வைத்தலைக் கட்டுப்படுத்தி வேலை செய்கிறது. இதனுல், இரத்தச் சர்க்கரை அளவை நிலைநாட்டுகிறது. சாதாரணமாக, 12 மணி நேரம் பட்டினிக்குப் பின் இரத்தச் சர்க்கரை அளவு 100 சி.சி. இரத்தத்தில் 80-120 மில்லி கிராம் ஆகும். உணவு உண்டபின் முதல் அரைமணி நேரம் கொஞ்சம் அதிகமாகும்.

தித்திப்பு நீரிழிவினில் (Diabetes mellitus) லாங்கர்ஹன் சிறு தீவு பாதிக்கப்பட்டு, இன்சுலின் சுரப்பு குறைந்துவிடுகிறது. இதனுல், சர்க்கரை, கல்லீரலில் கிளைகோஜனுகச் சேமிக்க முடியாது. இரத்தச் சர்க்கரை அளவு அதிகமாகிச் சிறுநீருடன்

வெளியாகிறது. இன்சுலின் கொடுத்தால் இரத்தச் சர்க்கரை அளவு குறைகிறது. இதனால், இன்சுலின் சர்க்கரை இரத்தத்தை அடைய அனுகூலமான கல்லீரலின் வளர்சிதை மாற்றத்தைத் தடுக்கிறது என்று அறிகிறோம்.

கணையம், மண்ணீரல் தமனி (Splenic artery) மூலம் இரத்தத்தை அடைகிறது. மண்ணீரல் தமனி, சிலியக் தமனியில் கிளைச் சிரை இரத்தம் (Venous blood) போர்ட்டல் (Portal) சிரை மூலம் கல்லீரலை அடைகிறது. உட் சுரப்பு (Internal secretion) சுரக்கும் குழலில்லாச் சுரப்பியான (Endocrine gland) 'லாங்கர்ஹன் சிறு தீவுகளுக்கு' (Islets of langerhans) நிறைய இரத்தப் பாய்ச்சல் உண்டு.

**மருத்துவக் குறிப்பு :** கல்லீரல் காயத்தாலும், உடைந்த விலா எலும்பு குத்தியதாலும் பெரிய இரத்தப்போக்கு உண்டாகும். 'சீழ்க் கட்டி ஹடாட்டிட்' கட்டி (Hydatid cyst) நோய், நஞ்சேறிய (Toxic) சீர் கெடுதல் (Degeneration) கல்லீரல் மஞ்சள் நோய் முதலியவை கல்லீரலில் உண்டாகலாம். இருதய சுருக்கச் சோர்வு, புற்று நோய் முதலியவற்றில் கல்லீரல் வேலை சரிவரச் செய்வதில்லை. புற்று நோயில் மஞ்சள் காமாலை, வாந்தி, வயிற்றில் நீர் சுரத்தல், கல்லீரலில் நீர் அடைப்பு முதலியவை உண்டாகும்.




லாங்கர் ஹன் சிறுதீவு சுற்றிச் சிற்றறைகள் இருப்பதை உருப்பெருக்கிக் காட்டுதல்.

படம் 147.

மஞ்சள் காமாலை, இரத்தச் சிவப்பணுச் சிதைவு நோய்களில் (Haemolytic diseases) (சிவப்பணுக் கல்லீரல், மண்ணீரலில் சிதையப்படுவதால்) கல்லீரல் கிருமி அழற்சி (Infective hepatitis) பித்தநீர்க் குழல் அடைப்பு முதலிய சமயங்களில் உண்டாகும்.

கணையத்தில் சில மாறுபாடுகளினால் உண்டாகும் தித்திப்பு நீர் (Diabetes memitus) பற்றிப் பின்னர் கூறப்படும்.

# 14. சுவாச மண்டலமும்

## (Respiratory system)

## சுவாசமும் (Respiration)

சுவாச மண்டலத்தினுல்தான் உடலின் ஒவ்வோர் உயிரணுவும் உயிர்வாயுபெற்று, உயிர்வாயுக் கூட்டின் பொருள்களைக் (Products of oxidation) கழிக்கின்றது. ஆக்சிஜன் திசுவிலுள்ள கரிப் பொருள் (Carbon) ஹைட்ரஜன் ஆகியவற்றுடன் (Hydrogen) கூடி, சிதைவு மாற்றத்தை (Metabolic process) நடத்துகிறது. இதனுல், வேலை செய்யப்பட்டு, கழிவுப் பொருள் கரியமில வாயு (Carbon dioxide) தண்ணீர் முதலியவை கழிகின்றன.

சுவாசித்தல் இரு பாகமுள்ளது. இழையத்தில் வாயு மாறுதல் (உட் சுவாசம்) (Internal respiration) இழைய சுவாசம் சுவாசப் பையில் (Lungs) வாயு மாறுதல், சுவாசப் பை சுவாசம் (வெளிச் சுவாசம்) (External respiration).

உள் மூச்சு எடுக்கும்போது காற்று (Air) சுவாசப் பையுள் போகின்றது. வெளி மூச்சுவிடும்போது, சுவாசப் பையிலிருந்து காற்று வெளியே போகிறது.

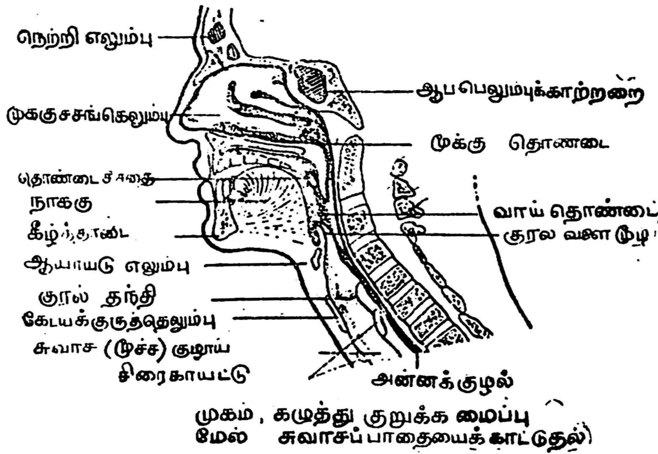
மூக்கின் எலும்புக் கூடும், மோப்பப் பகுதியும் (Olfactory region) பின்னே வருணிக்கப்பட்டுள்ளன.

### சுவாச வழிகள்

### (Respiratory passages)

மூக்கின் முன் துவாரம், மூக்கின் வாயிலுள் (Vestibule of the nose) செல்கிறது. இது அடுக்கு அடர்ப்படலம் (Stratified epithelium) கொண்டுள்ளது. இது கொழுப்புப் பொருள் சுரப்பி (Sebaceous gland)யும் மயிரும் கொண்டுள்ளது.

மூக்கு அறைகள் அடர்ப்படலம் நிறைய இரத்தக் குழாய் கொண்டுள்ளது. இது தொண்டை அடர்ப் படலத்துடன் தொடர்ந்து உள்ளது. மூக்கு அறையின் துறக்கும் எலும்பு அறை (Sinuses) அடர்ப்படலத்துடனும் தொடர்ந்து உள்ளது. சுவாசப் பகுதி, பிசிர் கொண்ட, பிசிர் அற்ற தூண் உயிரணுக் களாலும் (Ciliated columnar cells) குவளை உயிரணுக்களும் (Goblet cells) கொண்டுள்ளது. இவற்றின் சுரப்பு, பரப்பைப் பிசுபிசுப்பாகவும், ஈரமாகவும் வைக்கின்றது. அடர்ப்படலம், மூக்குக் குறுக்குச் சுவர்மேலும், மூக்குச் சங்கெலும்பு (Conchae) முழுதும் தடித்திருக்கும். மூக்கு அறையும் நீண்டிருக்கும். சுவாச அடர்ப்படலம் உள்ள இந்த மூக்குச் சங்கெலும்புகள், பரப்பை அதிகரிக்கிறது.




முகம், கழுத்து குறுக்க மைப்பு
மேல் சுவாசப் பாதையைக் காட்டுதல்)

படம் 148

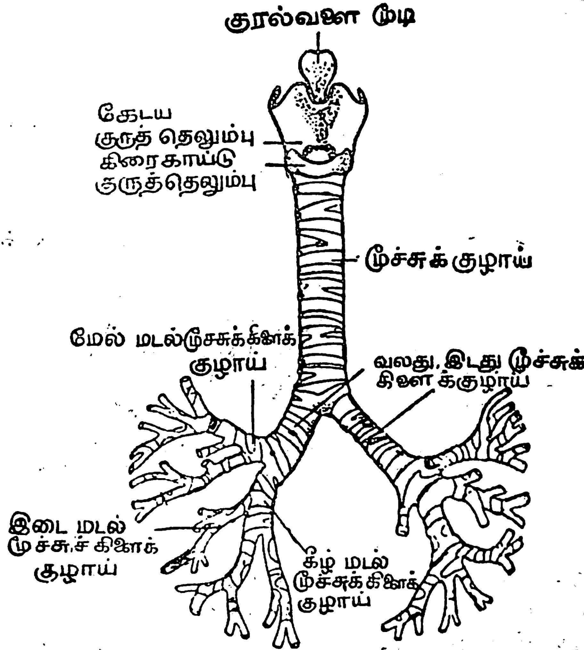
காற்று, மூக்குள் செல்லும்போது மயிர்களால் வடிகட்டப் படுகிறது. அடர்ப்படலத்தால் சூடாக்கப்படுகிறது. பரப்பிலிருக் கும் ஈரம் ஆவியாவதால், ஈரமாக்கப்படுகிறது. மூக்கு எலும்பு அறை வாய்த் திறப்பையும், மூக்குக் கண்ணீர்க் குழாய் (Naso-lacrimal) திறப்பையும் கொண்டுள்ளது. இதனால், கண்ணீரை, மூக்கு அறை கீழ்ப் பகுதியுள் ஊற்றுகிறது.

தொண்டை (Pharynx), கபாலத்தில் அடியிலிருந்து, அன்ன வாகி (Oesophagus) வரை நீண்டிருக்கும். ஒரு தசைக் குழலாகும். இது 'கிரைகாய்ட்' (Cricoid) குருத்தெலும்பு (Cartilege) அருகில் அன்னவாகியுடன் சேர்கிறது. இது மூக்கிற்குப் பின்னால், மூக்கு (பின் தொண்டை) (Naso-pharynx) வாயின் பின்னால் (வாய்பின்

தொண்டை) குரல்வளை (Larynx) பின்னால் (குரல்வளை (பின் தொண்டை) உள்ளது.

மூக்குப் பின் துளை மூக்கிலிருந்து மூக்குப் பின் தொண்டையில் திறக்கிறது.

குரல்வளை, தொண்டைக் கீழ்ப் பகுதியால், முதுகெலும்பிலிருந்து பிரிக்கப்பட்டு, அதன் (தொண்டை) முன்னால் உள்ளது. தொண்டையிலிருந்து, கழுத்து ஆறும் முதுகெலும்பு வரை (Sixth cervical vertebra) நீண்டுள்ளது. இது மூச்சுக் குழாயின் (Trachea) தெளிவாகத் தெரியும் மேல் பகுதி.




குரல்வளை, மூச்சுக்குழாய்மூச்சுக்கிளை குழாயும் அதன் பிரிவுகளும்

படம் 149.

குரல்வளை, விசி (Ligament)சவ்வு (Membrane)களால் இணைக்கப்பட்ட சிறிய குருத்தெலும்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. இதில் பெரியது கேடயச் சுரப்பிக் குருத்தெலும்பு. இதன் முன்புறம் சருமத்தின் கீழ் புடைத்து இருக்கும். ஆதம் ஆப்பிள் (Adam's apple) ஆகும். இது நடுவில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இது தட்டுகளாகும் (Laminae) மேல் வரப்பு 'V' எழுத்து வடிவத்தில் ஒரு

வெட்டு (பள்ளம்) (Notch) கொண்டுள்ளது. கிரைகாய்ட் குருத் தெலும்பு (Cricoid cartilege) கேடயச் சுரப்பிக் குருத்தெலும்பு கீழ் உள்ளது. இது முத்திரை மோதிரம் (Signet ring) போன்ற வடிவம் கொண்டது. முத்திரைப் பாகம் பின்புறமாக உள்ளது. இது ஒரு குருத்தெலும்புதான் முழு மோதிரம் போன்றது) மற்றக் குருத்தெலும்புகள் கிரையாய்ட் பின் புறத்திலிருக்கும் அரிட்டிஞய்ட் (Arytenoid)யும் மிகச் சிறிய கியுனிவாம் சோடியும் (Pair of cuneiform) கார்னிகுலேட் சோடியும் (Pair of corniculate).

கேடயக் குருத்தெலும்பு மேல் இருப்பது, குரல்வளை மூடி (Epiglottis). இது குருத்தெலும்பாலாக்கப்பட்டது. இது, விழுங்கும்போது குரல்வளையை மூடுகிறது. குரல் தந்தியும் குரல் வளை மூடியின் சில பாகமும் தவிர, குரல்வளை மூச்சுக்குழாயின் (Trachea) அடர்ப்படலம் போன்ற அடர்ப்படலம் கொண்டுள்ளது.

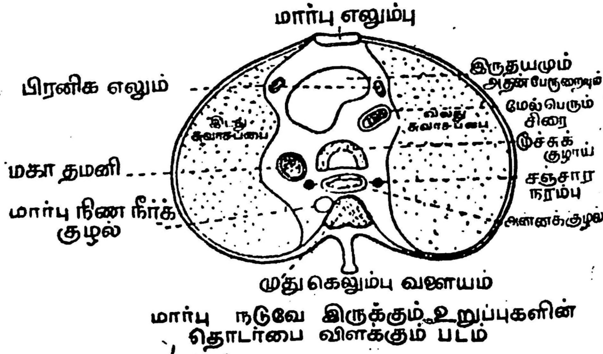
குரல் தந்தி குரல்வளையுள் உளளது. முன்னல் கேடயக் குருத்தெலும்பிலிருந்து பின்னல் அரிட்டிஞய்ட் குருத்தெலும் பிற்குச் செல்கிறது. குரல்வளைத் தசைகளினுல் அரிட்டிஞய்ட் குருத்தெலும்புகள் அசைந்து, குரல் தந்திகளை ஒன்று சேர்க்கவும் பிரிக்கவும் செய்கின்றன. இதனுல், குரல் தந்தி இடை (Rima glottidis). பேசும்போதும், சுவாசிக்கும்போதும் மாறுகிறது.

குரல்வளை வாயுள் (Glottis) காற்று செல்லும்போது, குரல் தந்தி அசைவதால், குரல் உண்டாகிறது. குரல் வளையுடன் தொடர்புள்ள தசைகள் குரல் உற்பத்தியைக் கட்டுப்படுத்து கின்றன. விழுங்கும்போது குரல் வளையின் மேல் திறப்பையும் மூடுகிறது.

**மூச்சுக் குழாய் :** நான்கு அங்குலம் நீளமுள்ளது. குரல் வளையிலிருந்து 5-ம் மார்பு முதுகெலும்பு வரையுள்ளது. இவ்விடத்தில் இரண்டு மூச்சுக் கிளைக் குழலாகிறது (Bronchi) இது பதினறிலிருந்து இருபது குருத்தெலும்பு வளையத்தாலாக்கப் பட்டது. பின்புறத்தில் நார் இணைப்பு இழையம் இவற்றை முழு வட்டமாக்குகின்றது. மூச்சுக் குழாய்ப் பிசிர் அடர்ப்படலமும் (Ciliated epithelium) கவளம் உயிரணுக்களும் (Goblet cells) உட்பரப்பில் கொண்டுள்ளது. பிசிரின் அசைவு வெளிப் புறமாகக் குரல்வளையை நோக்கியதாகும். இவ்வசைவினுல் உட்செல்லும் தூசி மகரந்தம் (Pollen) முதலியவற்றை வெளியே அகற்றுகிறது. பின்புறத்தில் உணவுக் குழாய் (அன்னக் குழாய்) இதற்கும் முதுகெலும்புத் தொகுப்பிற்கும் இடையே உள்ளது.

கழுத்திலிருக்கும் கழுத்து மூச்சுக் குழாய், கேடயச் சுரப்பி இடைப் பகுதி முன்னும், மடல் பகுதி இரு பக்கங்களிலும் கொண்டு உள்ளது. மார்பு மூச்சுக் குழாய் (Thoracic trachea) மார்பு நடுவே, மேல் பகுதியில் (Superior mediastinum) மார்பு எலும்பு பின்னால் (Sternum) இன்னுமினேட் தமனி (Innominate artery) பெருந் தமனியின் வளைவு அருகே (Arch of aorta) உள்ளது. அன்னக் குழாய், மூச்சுக் குழாயின் பின்னால் உள்ளது.

**மூச்சுக் கிளைக் குழாய்கள் (Bronchi) :** ஐந்தாம் மார்பு முதுகெலும்பு அளவில் மூச்சுக் குழாய் இரண்டாகப் பிரிவதால் உண்டாகிறது. இவை மூச்சுக் குழாயின் அமைப்பையே கொண்டுள்ளன. மூச்சுக் கிளைக் குழாய் வெளிப்புறமாகக் கீழ்நோக்கிச் சென்று சுவாசப்பை (நுரையீரல்) (Lung)யை அடைகிறது. வலது மூச்சுக் கிளைக் குழாய், இதைவிடக் குட்டையாகவும் அகன்றும் உள்ளது. நுரையீரல் தமனி மேலே ஒரு கிளை பிரிகிறது. இது மேல் மடல் மூச்சுக் கிளைக் குழாய் (Upper lobe bronchus) எனப்படும். கீழ் மடல் மூச்சுக் கிளைக் குழாய் (Lower lobe bronchus) நுரையீரலின் கீழ்ப் பிரிகிறது. இடை மடல் மூச்சுக் கிளைக் குழாய் (Middle lobe bronchus) கீழ் மடல் மூச்சுக் கிளைக் குழாயிலிருந்து பிரிகிறது.




மார்பு நடுவே இருக்கும் உறுப்புகளின் தொடர்பை விளக்கும் படம்

படம் *150*

இடது கிளைக் குழாய் வலதைவிட, நீண்டும் குறுகியும் உள்ளது. நுரையீரல் தமனி கீழே சென்ற பிறகுதான் மேல் மடலுக்கும் கீழ் மடலுக்கும் கிளை பிரிகிறது.

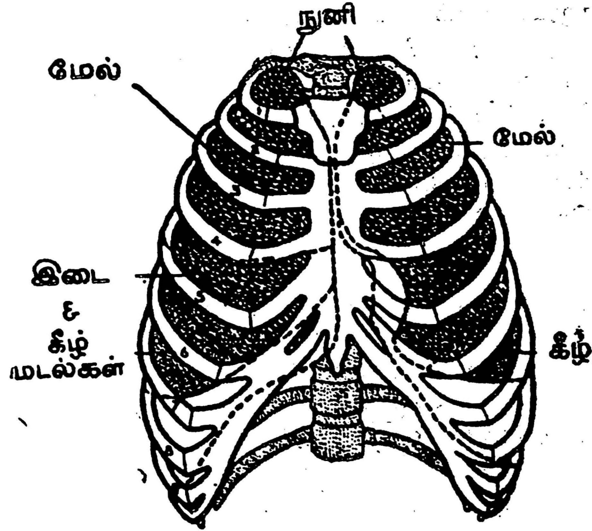
## மார்புக் கூடு
## (Thoracic cavity)

மார்புக் கூடு உடலின் மேற் பகுதியிலுள்ளது. மார்பின் எல்லைகள்.

முன்னால் மார்பு எலும்பும் (Sternum) விலாக் குருத்தெலும்பும் (Costal cartilege).

பின்னால் பன்னிரண்டு மார்பு முதுகெலும்பும் (Thoracic vertebrae) அவற்றிடையே உள்ள முதுகெலும்பு இடை வட்டத் தட்டும் (Intervertebral disc) பக்கத்தில் விலா எலும்புகளும், விலா இடைத் தசைகளும் (Intercostal muscles).

கீழே பிரிப்புத் தசை (Diaphragm).




படம் 151. மார்புக்குள் சுவாசப்பையின் அமைப்பு கறுப்புக் கோடு சுவாசப்பையை மடலாகப் பிரிக்கும். புள்ளிக் கோடு (நுரையீரல்) சுவாசப்பை உறையைக் குறிக்கும்.

மேலே கழுத்தில் அடிப்பாகம் உள்ளடக்கம் (பொருளடக்கம்). மார்புக் கூட்டின் இரு பக்கங்களும் நுரையீரல், தன் உறையுடன் (நுரையீரல், உறை சுவாசப்பை உறை) உள்ளது. இவை மார்பின் இடைப் பகுதியின் (Mediastinum) எல்லைகளாகும்.

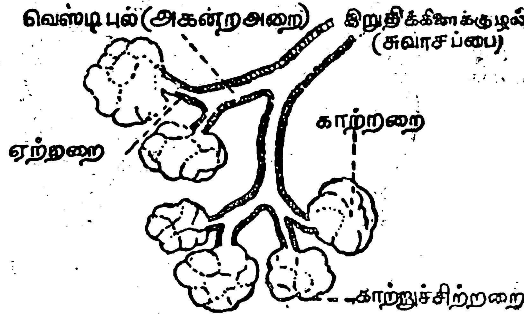
மார்பின் இடைப் பகுதி, மார்பின் இரு சுவாசப்பை இடையே உள்ள பகுதியாகும். இது இருதயம், பெரும் இரத்தக் குழாய்கள்

அன்னவாகி (Oesophagus) மார்பக நிணநீர்க் குழாய் (Thoracic duct) இறங்கு பெருந் தமனி (Descending aorta) மேற் பெருஞ் சிரை (Superior vena cava) சஞ்சாரி நரம்புகள் (Vagi) பிரேனிக் நரம்பு (பிரிப்புத் தசை நரம்பு) (Phrenic nerve) நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் (Lymphatic gland) முதலியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

## சுவாசப்பை—நுரையீரல்

### (Lungs)

இரண்டு சுவாசப்பைகள் சுவாசத்திற்கு முக்கிய அங்கம் ஆகும். ஒவ்வொரு பக்கத்திற்கும் ஒவ்வொன்றாக மார்புக் கூட்டில் நிரம்பி இருக்கின்றன. இவ்விரண்டிற்கும் இடையே இருதயமும், பெரும் இரத்தக் குழாய்களும் உள்ளன. நுரையீரல் கூர் உருளை (கூம்பு) (Cone) வடிவம் கொண்டுள்ளது. இதன் நுனி மேலே, காரை எலும்பிற்கும் மேற் சென்று, கழுத்தின் அடிப்பாகத்தை அடைகிறது. நுரையீரலின் அடி மார்புக் கூட்டின் தரையில் பிரிப்புத் தசைமேல் உள்ளது. நுரையீரல் விலா எலும்பு, அருகே யுள்ள வெளிப் பரப்பும் (Outer surface) இதன் வேர் (Root) கொண்ட உட் பரப்பும், முதுகெலும்புத் தொகுப்பு அருகேயுள்ள பின் வரம்பும் (Posterior border) இருதயத்தில் மேலிருக்கும் முன் வரம்பும் கொண்டுள்ளது.




படம் 152. சுவாசப்பை இறுதி கிளைக் குழல் காற்று சிற்றறைகளில் முடியும் படம்

**நுரையீரலின் மடல்கள்** (Lobes of the lung) பிளவுகளால் நுரையீரல் பல மடல்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. வலது மூன்று மடல்கள் கொண்டுள்ளது. இடது இரண்டு மடல்கள் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மடலும் பல சிறு மடல்களால் (Lobules) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சிறு சுவாசக் குழாயும்

(Bronchial tube) ஒரு சிறு மடலை அடைகின்றது. இது மீண்டும் மீண்டும் கிளைத்துச் செல்வதால், இதன் சுவர் மெலிந்து, இறுதியில் சிறிய விரிந்த பையினுள், அதாவது, நுரையீரலின் சுவாசப் பையினுள் (Airsac of the lung) முடிகிறது. நுரையீரல் இழையம் மின்திறன் (Elastic) கண்ணறை (Porous) பெற்ற கடற் பஞ்சு (Spongy) போன்றது. அதனுள் காற்று இருப்பதால், நீரில் மிதக்கின்றது.

**சுவாசப் பை மூச்சுக் கிளைக் குழல் (Pulmonary bronchi):** மூச்சுக் குழாய், இரண்டு மூச்சுக் கிளைக் குழலாகப் பிரிகிறது. இவை சுவாசப்பையுள் நுழைவதற்குள் பல முறை கிளைகளாகப் பிரிகின்றன. சுவாசப்பை மூச்சுக் கிளைக் குழல், சுவாசப்பையுள் செல்லும்போது, பல முறை கிளை பிரிந்துகொண்டே செல்கிறது. பெரிய கிளைக் குழல்கள் மூச்சுக் குழலின் அமைப்பைப் (Structure) பெற்றுள்ளன. அதாவது, பிசிர் அடர்ப்படலம் கொண்டு, நார் தசை, குருத்தெலும்பு பெற்ற சுவர் கொண்டுள்ளது. செல்லச் செல்லச் சிறிய கிளைக் குழல்கள் குருத்தெலும்பு, தசை முதலிய வற்றை இழக்கின்றன. இறுதிக் குழல் ஒரு வெஸ்டிபுல் (Vestibule) என்னும் அகன்ற அறையில் முடிகிறது. இவ்விடத்தில் பிசிர் அடர்ப்படலம், தட்டை அடர்ப் படலத்திற்கு இடம் அளிக்கின்றது. வெஸ்டிபூலில் பல காற்றறைகள் (Infundibula) திறக்கின்றன. இவற்றின் சுவரில் பல காற்றுச் சிற்றறைகள் (Air sac or alveoli) அமைந்துள்ளன. காற்றுச் சிற்றறைச் சுவர் ஒரு வரிசைத் தட்டை உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விடத்தில்தான் இரத்தம் காற்றுடன் நெருங்குகிறது. நுந்துகி வலை (Capillary plexus) காற்று, சிற்றறையைச் சுற்றியுள்ளது. இங்கு வாயு மாற்றங்கள் நடக்கின்றன.

**நுரையீரலின் இரத்தக் குழாய்கள் (Blood vessels of the lungs):** நுரையீரல் தமனி (Pulmonary artery) வலது ஏற்றறையிலிருந்து (Right ventricle) நுரையீரலுக்கு உயிர் வாயு அற்ற இரத்தம் (De-oxygenated blood) கொண்டு செல்கிறது. இதன் கிளைகள் மூச்சுக் குழலுடன் இணைந்துகொண்டே செல்கிறது. இறுதியில் கிளைத் தமனியாக (Artericle) முடிகிறது. இவை தந்துகி வலையாக மாறி (Capillary net work) சிற்றறையைச் சுற்றியிருக்கும். இவை மெலிந்திருப்பதால், சிவப்பணுக்கள் ஒரு வரிசையில் இவற்றுள் செல்கின்றன. சிவப்பணு சிற்றறையிலிருக்கும் காற்றிலிருந்து இரு மிக மெல்லிய சவ்வினால் பிரிக்கப்பட்டும், மிக மெதுவாகச் செல்வதால், வாயுக்கள் வியாபித்தலால் (By diffusion) இடம் மாறுகின்றன, இதுவே சுவாசித்தலின் முக்கிய வேலையாகும்.

நுரையீரல் தந்துகிகள் பல ஒன்று கூடி, மீண்டும் ஒன்று கூடி, இறுதியாக இரண்டு நுரையீரல் சிரையாகி (Pulmonary vein) நுரையீரலை விட்டு உயிர் வாயுபெற்ற இரத்தத்தை (Oxygenated blood) இருதயத்தின் இடது ஊற்றறைக்குக் (Left atrium) கொண்டு செல்கின்றன. இவ்விரத்தம் உடல் முழுவதற்கும் பெருந் தமனியால் (Aorta) கொண்டு செல்லப் படுகிறது.

மூச்சுக் கிளைக் குழல் தமனிகள் (Bronchial arteries) என்பவை நுரையீரல் இழையத்திற்கு உயிர்வாயும், சத்துப் பொருளும் கொண்டு செல்ல, மார்புப் பெருந் தமனியிலிருந்து (Thoracic aorta) உயிர் வாயு பெற்ற இரத்தத்தைக் கொண்டு செல்கிறது. இத் தமனிகள் இறுதியில் தந்துகிகள் ஆகின்றன. இவை நுரையீரல் தமனியின் தந்துகிகளுக்குத் தனிப்பட்டவை. ஆனால், இவ்விரண்டு தந்துகிகளில் சில ஒன்று கூடி இவ்விரத்தம் நுரையீரல் சிரையில் கலந்து செல்கின்றன. ஆனால், மற்ற இரத்தம் ஒவ்வொரு நுரையீரலிலிருந்து மூச்சுச் சிறுகுழல் சிரை (Bronchial veins) மூலம் மேற் பெருஞ் சிரையை அசைகாஸ் சிரை (Azygos vein) மூலம் அடைகின்றது.

**நுரையீரலின் வேர்** (Root of the lung) பின்வருபவை கொண்டுள்ளன.

நுரையீரல் தமனி, நுரையீரலுக்கு உயிர் வாயு ஏற்ற, உயிர் வாயு அற்ற இரத்தம் கொண்டு செல்கிறது.

நுரையீரல் சிரை, உயிர்வாயு பெற்ற இரத்தத்தை நுரையீரலி லிருந்து இருதயத்திற்குக் கொண்டு செல்கிறது.

மூச்சுக் கிளைக் குழல், மூச்சுக் குழல் மரமாக (Bronchial tree) முக்கிய காற்றுப் பாதையாகிறது.

மூச்சுக் கிளைக் குழல் தமனி, மார்புப் பெருந் தமனியிலிருந்து உண்டாகி, தமனி இரத்தத்தை (Arterial blood) நுரையீரல் இழையத்திற்கு அளிக்கிறது.

மூச்சுக் கிளைக் குழல் சிரை. நுரையீரலிலிருந்து சிறிது இரத்தத்தை மேற்பெருஞ் சிரைக்குக் கொண்டு செல்கிறது.

நிணநீர்க் குழாய்கள் (Lymphatic vessel) பல நுரையீரலுள்ளும் வெளியேயும் செல்கின்றன.

நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் : நுரையீரல் இழையத்துட் செல்லும் எல்லா நிணநீர்க் குழாய்களும் இச் சுரப்பிகளில் முடிகின்றன.

**சுவாசப்பை உறை, நுரையீரல் உறை (Pleura) :** ஒவ்வொரு நுரையீரலும் இரண்டு நீர்மப் பாங்கான சவ்வினுல் (Serous membrane) சூழப்பட்டுள்ளது. இதுவே, நுரையீரல் உறை (Pleura) ஆகும். உள் நுரையீரல் உறை (Viseral pleura) நுரையீரலை ஒட்டி எல்லாப் பிளவிற்குள்ளும் சென்று, மடல்களை வெவ்வேருக்குகின்றது. நுரையீரல் வேர் அண்மையில் இது மீண்டும் மடிந்து சென்று, வெளி நுரையீரல் உறை (சுவர் நுரையீரல் உறை) (Parietal pleura) ஆகி, மார்புச் சுவர் உட்புறமாக ஒட்டியுள்ளது. விலா எலும்புகளை ஒட்டி இருக்கும் பகுதி விலா-நுரையீரல் உறை (Costal pleura) பிரிப்புத் தசையை ஒட்டியிருக்கும் பகுதி, பிரிப்புத் தசை நுரையீரல் உறை (Diaphramatic pleura) கழுத்திலிருக்கும் பகுதி, கழுத்து-நுரையீரல் உறை எனப்படும் (Cervical pleura). இது மேல்-நுரையீரல் சவ்வு (Supra-pleural membrane) (சிப்சன் ஒட்டு இழையம்) (Sibson's fascia) என்னும் சவ்வினுல் பலப்படுத்தப்படுகிறது. இதன் மேல் காரையடித் தமனி (Sub clavian artery) அமர்ந்துள்ளது.

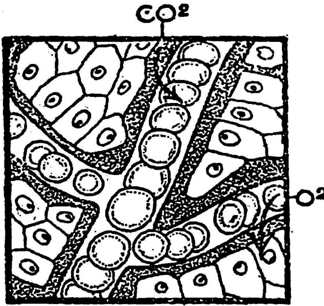
நுரையீரல் உறைகள் இடையே கசிவுப் பொருள் (Exudate) உள்ளது. இது இரு பரப்பையும் (இழுக்கிறது) அல்லது வழுக்குகிறது (Lubricater). இதனுல், சுவாசிக்கும்போது, நுரையீரலுக்கும் மார்புச் சுவர்க்கும் உரைசல் (Friction) இல்லாமல் இருக்கிறது. உடல் சுகநிலையில் (In health) உள்ளபோது, இரு உறைகளும் ஒன்ருேடு ஒன்று ஒட்டி இருக்கின்றன. நுரையீரல் உறை அறை (Pleural space or cavity) ஓர் இயன்ற (Potential) இடமாகும். ஆனுல், அசாதாரணமான (Abnormal) நிலையில் (States) காற்று, நீர் முதலியவை இரு உறை இடை இருப்பின் அவ்விடம் நன்கு தெளிவுபடும்.

## சுவாசித்தலின் உடலியல்

## (Physiology of Respiration)

நுரையீரலின் வேலை, வாயுக்கள் இடம் மாறுதலே. நுரையீரல் தந்துகிகள் வலைபோல் பிரிந்து, பல சிற்றறைகளைச் சூழ்கின்றன. இங்குச் சிவப்பணுக்கள் சிறு தந்துகிகளுள், காற்று அருகே செல்கின்றன. உயிர்வாயு ஏற்கப்பட்டு, கரிமில வாயு கொடுக்கப்படுகிறது.

உட் சுவாசம் – இழைய சுவாசம் (Internal or Tissue Respiration) : உயிர் வாயுவினுல் நிரப்பப்பட்ட ஹிமோகுலோபின் (Oxy haemoglobin) (உயிர் வாயு ஹிமோகுலோபின்) (Oxy haemoglobin) கொண்ட இரத்தம் உடல் முழுவதும் சுற்றி, இறுதியில் தந்துகியில் வருகிறது. இங்கு இரத்தம் மெதுவாகச் செல்கிறது. இழையம், ஆக்சிஜனைத் தீயகத்திற்கு (Oxidation) ஹிமோகுலோபினிடமிருந்து பெற்று, மாற்ருகத் தீயகத்தின் (Oxidation) கழி பொருளாகக் கரிமில வாயுவைத் திருப்பி அளிக்கிறது.




படம் 153. இழைய சுவாசந்தை விளக்கும் படம்

மேலிருக்கும் அம்பு, இழைய நீரிலிருக்கும் கரிமில வாயு, தந்துகிகள் இருக்கும் சிவப்பணுக்குள் செல்வதைக் காட்டுகிறது. கீழ் இருக்கும் அம்பு. சிவப்பணுக்குள்ளிருக்கும் உயிர்வாயு இழையத்திற்குள் செல்லுவதைக் காட்டுகிறது.

நுரையீரல் சுவாசம் அல்லது வெளிச் சுவாசம் (Pulmonary Respiration or external respiration) இது நான்கு செய்முறைப் பாகங்களாகும்.

(1) வாயு சஞ்சாரம் (Ventilation). இது மூச்சினுல் சிற்றறையிலுள்ள காற்றை, வெளிக் காற்று உட் சென்று விரட்டுவது.

(2) இரத்தம் நுரையீரலுட் சென்று பாய்வது.

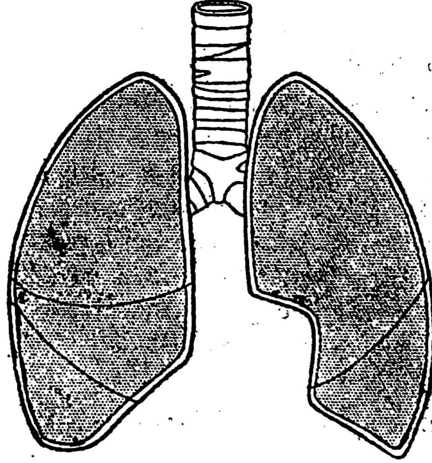
(3) நுரையீரலுள் எல்லாப் பகுதியிலும் சரி அளவு, காற்றும் இரத்தமும் பாய்தல்.

(4) வியாபித்தல் (Diffusion) இம் முறையில்தான் வாயுக்கள் சிற்றறைச் சுவரைத் தாண்டியும், தந்துகித் துவரைத் தாண்டியும் செல்கின்றன. கரிமிலவாயு, உயிர் வாயுவைவிட எளிதில் வியாபிக்கும்.

நுரையீரலை விட்டுச் செல்லும் இரத்தம்; சரியான அளவு, கரியமில வாயுவும், உயிர்வாயுவும் இருக்கும்படி, இச் செய்முறைகள் நடக்கின்றன. உடற் பயிற்சியின்போது உயிர்வாயுவை விடக் கரிமில வாயு அதிகம் கொண்ட இரத்தம், நுரையீரலுக்குச் செல்கிறது. எல்லாக் கரிமில வாயுவையும் வெளியாக்க முடியாமல், தமனி இரத்த அளவு அதிகரிக்கின்றது. இது முளையுள்ள சுவாசத் தானத்தை (Respiratory centre) தூண்டுவதால், மூச்சு அதிகரிக்கின்றது. இதனுல், அதிகரிக்கப்பட்ட வாயு சஞ்சாரம்,

கரியமில வாயுவை வெளிப்படுத்தி, உயிர் வாயுவை உட்கொள்கிறது.

நுரையீரல் சுவாசத்தின்போது, சிற்றறைக் காற்றில் பின்வரும் மாற்றம் நடக்கின்றது.



படம் 154. சுவாசப்பை மடல்களை விளக்கும் படம். வலது சுவாசப்பை மூன்று மடல் கொண்டுள்ளது. இடது சுவாசப்பை இரண்டு மடல் கொண்டுள்ளது.

உள்மூச்சுக் காற்று (வளிமண்டலக் காற்று) (Atmospheric air)

| | | |
|---|---|---|
| நைட்ரஜன் | — | 79% |
| உயிர் வாயு | — | 20% |
| கரிமில வாயு | — | 0.04% |

சிற்றறையுள் செல்லும் காற்று, வளிமண்டலத்தின் வெப்ப நிலை (Temperature) ஈரப் பதன் (Humidity) கொண்டுள்ளது.

வெளி மூச்சுக் காற்று (Expired air)

| | | |
|---|---|---|
| நைட்ரஜன் | — | 79% |
| உயிர் வாயு | — | 16% |
| கரிமில வாயு | — | 4.04% |

வெளி மூச்சுக் காற்று, நீராவி கொண்டு (Water vapour) உடலின் வெப்ப நிலையைக் கொண்டுள்ளது. வெளி மூச்சை உடல் வெப்ப நிலைக்குக் கொண்டுவருவதால், உடலின் வெப்பம் 20% வெளியாக்கப்படுகிறது.

**நுரையீரலின் காற்று கொள்ளுந் தன்மை** (Air capacity of the lungs) நுரையீரலின் காற்று கொள்ளும் முழுத் தன்மை 4500 லிருந்து 5000 சி. சி. (C. C.)யாகும். இதில் ஒரு சிறு பகுதி அதாவது, 1/10 (500 சி.சி.) உப்பங் காற்ருகும் (Tidal air). இது சாதாரண சுவாசத்தின்போது உள்ளும் வெளியும் செல்லும் காற்ருகும்.

**முக்கிய சுவாசத் திறன்**

வைடல் கெப்பாசிட்டி (Vital capacity). தன் திறன் கொண்டு, பெரிய உள் மூச்சு எடுத்த பிறகு, திறன் கொண்டு பெரிய வெளி மூச்சால் வெளியாகும் காற்றின் அளவே, வைடல், கெப்பாசிட்டி' யாகும். 'ஸ்பைரோமீட்டர்' (Spirometer) என்னும் கருவி கொண்டு இதை அளக்கலாம். ஒரு சாதாரண ஆணுக்கு 4-5 லிட்டர், ஒரு சாதாரணப் பெண்ணுக்கு 3-4 லிட்டர் ஆகும். நுரையீரல் வியாதி, இருதய நோய் (Congestion) சுவாசத் தசைப் பலவீனம் முதலியவற்ருல் இது குறைந்துவிடும்.

## சுவாசத்தின் கட்டுப்பாடும் வீதமும்
## (Rate and control of respiration)

சுவாச (செய்) முறை (Mechanism) இரண்டு முக்கிய வழியில் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. (1) இரசாயன (Chemical) கட்டுப் பாடு ; (2) நரம்பு (Nervous) கட்டுப்பாடு.

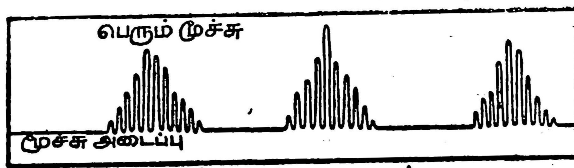
சில பொருள்கள், முகுளத்தில் (Medulla oblongata) உள்ள சுவாசத் தானத்தைத் தூண்டுவதால், துடிப்புகள் (Impulse) இங்கிருந்து தண்டு நரம்பு மூலம் (Spinal nerves) சுவாசத் தசை களான பிரிப்புத் தசைக்கும், விலா இடைத் தசைக்கும் செல்கிறது.

**நரம்புக் கட்டுப்பாடு :** சுவாசத் தானம், முகுளத்திலுள்ள ஒரு தானியங்குத் தானம் (Automatic centre) ஆகும் இங்கிருந்து 'வெளிச் செல்' (Efferent) துடிப்புகள் (Impulses) சுவாசத் தசைக்குச் செல்கின்றன. கழுத்து நரம்பு வேர்களில் (Cervical nerve roots) துடிப்புகள் பிரெனிக் நரம்பு மூலம் (Phrenic) பிரிப்புத் தசையை அடைகின்றன. தண்டு வடத்தில் கொஞ்சம் கீழே, அதாவது மார்புப் பகுதியிலிருந்து, விலா இடை நரம்பு (Intercostal nerve) மூலம் விலா இடைத் தசைக்குத் (Intercostal muscles) துடிப்புகள் செல்கின்றன. இத் துடிப்புகள் பிரிப்புத் தசை, விலா இடைத் தசைகளை நிமிடத்துக்கு 15 முறை சுருங்கி விரியச் (Rhythmic

contraction) செய்கிறது, சிற்றறை தன் காற்று நிரப்பி விரிப்பால், 'உட்செல் துடிப்பு' (Offerent impulse) உண்டாகச் சஞ்சாரி (Vagus) நரம்பால் முகுளத்திலுள்ள சுவாசத் தானத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

**இரசாயனக் கட்டுப்பாடு :** இதுதான் சுவாசத்தின் வீதம் (Rate) ஆழம் (Depth) முதலியவற்றைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. முகுளத்திலுள்ள சுவாசத் தானம் இரத்தத்தின் இரசாயன மாற்றத்திற்குத் துல்லியமாய் (Sensitive) இருக்கிறது. இரத்தத்தின் கார நிலை (Alkalinity) நிலைப்படுத்தப்படுகிறது. வளர்சிதை மாற்றத்திஞல் வரும் அமிலப் பொருள் (Acid product) கரியமில வாயு ஆகும். இவ்வமிலப் பொருள் சுவாசத் தானத்தைத் தூண்டி, சுவாசத் தசை வேலை செய்யத் துடிப்புகளை வெளிச் செலுத்துகிறது.

இரசாயனக் கட்டுப்பாடும், நரம்புக் கட்டுப்பாடும் இரண்டும் அவசியம். இதில் ஒன்று இல்லாவிட்டாலும் மனிதன் தொடர்ந்து சுவாசிக்க முடியாது. சுவாசத் தசை வாதத்தில், இரும்பு நுரையீரல் (Iron lung) அல்லது வேறு செயற்கைச் சுவாச முறையைக் (Artificial respiration) கையாளவேண்டும். ஏனென்ருல், காற்று நுரையீரலுள்ளும் வெளியும் செல்ல, மார்பும் அசைய வேண்டும்.



செய்ன்- ஸ்டோர்க சுவாசம்

படம் 155. சுவாசத்தில் ஓர் ஒழுங்கீனம், இதில் சில பெரு மூச்சுக்குப் பிறகு, மூச்சு இல்லாமை, மாறி மாறி வருதல் இது இருதய நோய் இறுதிக் காலத்திலும், யூரியாவிலும் காணலாம்.

மற்றும், சுவாசத்தின் வீதமும் ஆழமும் அதிகரிக்கும் காரணங்கள் உண்டு.

உடற் பயிற்சி (Exercise) தசையின் உயிர் வாயுச் சக்திக்கு (Energy) அதிகம் பயன்படுவதால், இரத்தத்தில் கரியமில வாயு அளவு அதிகமாகிறது. இது நுரையீரலில் அதிகக் காற்ருேட்டத்தில் நிலைக்கிறது.

உணர்ச்சி (Emotion) வலி (Pain) பயம் முதலியவை சுவாசத் தானத்தைத் தூண்டித் திடீர் என்று உள்ளே காற்றை இழுக்கச் செய்வது நாம் அறிந்ததே.

சருமத்திலிருந்து உட் செல்லுந் துடிப்பு (Afferent impulses) முன்கூறிய நிலை உண்டாக்கும்-உடலில் திடீர் என்று குளிர்ந்த நீர் ஊற்றினல் அல்லது குளிர் நீரில் திடீர் என்று குதித்தால், திடீர் என்று ஆழமான உள்மூச்சு உண்டாகும்.

சுவாச அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்த முடியும். ஆனால், மிகச் சிறிதளவுதான் கட்டுப்படுத்தலாம். ஏனென்றால், அசைவுகள் தானியங்கு தன்மை பெற்றன (Automatic). சுவாசத்தை அதிக நேரம் கட்டுப்படுத்த முடியாது. ஏனென்றால், இரத்தத்தின் கரியமில வாயு அளவு அதிகமாகிச் சில கஷ்டங்களைக் கொடுக்கிறது.

**சுவாச வீதம் :** ஆண்களை விடப் பெண்களுக்கு அதிகம். சாதாரண சுவாசத்தில் உள்மூச்சு பிறகு, வெளி மூச்சு. இதன் பிறகு, ஓர் இடைவேளை. உள்மூச்சு-வெளிமூச்சு-இடைவேளை. நோயுற்ற குழந்தைகளில் இது மாறுபடும். அதாவது, உள்மூச்சு-இடைவேளை-வெளிமூச்சு. இது சுவாசத் திருப்பம் (Inversed breathing) எனப்படும்.

சாதாரண சுவாச வீதம் (நிமிடத்திற்கு)

| | |
|---|---|
| பிறந்த குழந்தை | — 40 |
| பன்னிரண்டு மாதம் | — 30 |
| இரண்டிலிருந்து ஐந்து வயதுவரை | — 24 |
| முதிர்ந்தோர் (Adult) | — 10-20 |

**சுவாசத்தின் முறை** (Mechanism of Respiration): சுவாசத்தின் இரண்டு அசைவுகள் உண்டு. 1. உள்மூச்சு ; 2. வெளி மூச்சு. அமைதியான சுவாசத்தில் (Quiet respiration) பிரிப்புத் தசை வேலை செய்வதில்லை. விலா இடை வெளித் தசைகள் (External inter costals muscles) உள் மூச்சு சிரமப்படும்போது துணைத் தசைகளாக வேலை செய்கிறது.

உள்மூச்சுத் தசைகளினால் நடக்கிறது. பிரிப்புத் தசை சுருங்குவதால், மார்புக் கூடு மேலிருந்து கீழ் நீளத்தில் அதிகரிக்கிறது. அதாவது, செங்குத்து (Vertical) நீட்டம் விலா இடைத் தசைச் சுருக்கத்தால் விலா எலும்பும் மார்பு எலும்பும் (Sternum) மேலே

அசைக்கப்படுவதால், பக்க வாட்டத்திலும், முன்பின் வாட்டத்திலும் மார்புக் கூடு அதிகரிக்கிறது. துவர் தன்மை (Elastic) பெற்ற நுரையீரல், விரிந்து இவ்விடங்களை அடைகிறது. காற்று உள்ளே உறிஞ்சப்படுகிறது.

வெளிமூச்சில், தசைகள் தளர்வதாலும், துவரால் (Elastic) நுரையீரல் முன் நிலை அடைவதாலும், காற்று வெளியே அகற்றப்படுகிறது.

விசைச் சுவாசத்தின் (Forced respiration)போது மார்பின் அசைவுகள் அதிகரிக்கின்றன. கழுத்துத் தசைகளும், தோள் தசைகளும், விலாவையும், மார்பெலும்பையும் மேல் இழுக்க உதவுகின்றன. முதுகுத் தசைகளும், வயிற்றுத் தசைகளும் (Abdominal muscles) வேலை செய்கின்றன. மூக்குத் துவாரம் விரிந்தும் சுருங்கியும் இருக்கும்.

**மருத்துவக் குறிப்பு :** சுவாச உறுப்புகள் அழற்சி (வேக்காடு) (Inflammation)க்கு உள்ளாகி, சலதோஷம் (குளுமை) (Cold) குரல்வளை அழற்சி (Laryngitis), தொண்டை அழற்சி (Pharyngitis) மூச்சுக் குழாய் அழற்சி (Tracheitis) சிறுகுழல் அழற்சி (Bronchitis) உண்டாகும்.

நுரையீரலின் அழற்சி 'நிமோனியா' (Pneumonia) சளிக் காய்ச்சல் எனப்படும். நுரையீரல் மேலுறை அழற்சி (Pleurisy) நீரற்று வலியுடனும் அல்லது நீருடனும் இருக்கலாம். இதில், மேலுறையில் நீர் கோத்துக்கொள்வதால், நுரையீரல் வேலைக்கு இடையூறு உண்டாகிறது. எம்பையீமா (Empyemma) என்பது மேலுறையில் நீர் கோத்துக்கொள்வது நுரையீரல் எம்பாலிசம் (நுரையீரலில் தமனி அடைப்பு) (Pulmonary embolism), நுரையீரலில் ஒரு தமனியில் அடைப்பு ஏற்பட்டால் உண்டாகும். (இரத்த உறை) (Clot of blood) இது உயிருக்கு ஆபத்தை உண்டாக்கலாம்; அல்லது சிறியதாக முடியலாம். காச நோயும் (Tuberculosis) புற்று நோயும் (Carcinoma) நுரையீரலைப் பாதிக்கலாம்.

நுரையீரலில் காற்றோட்டம் (Pulmonary ventilation) அதாவது, நுரையீரலுட் சென்று வெளிவரும் காற்று, மிகச் சிறிய அளவாகும். இது மூளை, தண்டுவடம், நரம்பு, தசை விலா எலும்பு வியாதிப்பட்டாலும், மூச்சுக் குழாய் அடைப்பு முதலியவற்றாலும் சுவாசம் பலவீனமானால், உண்டாகும். மூச்சுக் குழாய் அடைப்பு ஆஸ்மாவில் சளியால் உண்டாகும். நுரையீரல்

காற்றோட்டம் சிறிதானால், பிராணவாயு குறையும் (Anoxia); கரியமில வாயு அதிகமாகும். (Accumulation $co_2$) இதற்கு மருத்துவம் சுவாசத்தைச் செயற்கைக் காற்றோட்டத்தால் (Artificial ventilation) உதவுவது; அல்லது சுவாசக் குழாய் அடைப்பை மருந்துகளால் அகற்றுவது. நிமோனியா (Pneumonia) போன்ற நுரையீரல் வியாதியால் நுரையீரல் காற்றோட்டம் குறைவதில்லை. ஆனால், 'பிராண வாயுக் குறைவு' (Anoxia) உண்டாகும்.

மூச்சுவிடல் கஷ்டம் (Dyspnoea) நரம்புத் தசை பலவீனத்தாலும் விலா எலும்பு நுரையீரல் மேலுறை இடை இடம் (Plural cavities) பழுதுபடுதலாலும் நிமோனியா நுரையீரலில் நீர் கோத்தல் (Pulmonary adema) ஆஸ்மா சிறு குழல் அழற்சி (Bronchitis) குழல் அடைப்பு முதலியவற்றில் காணலாம்.

மடல் நிமோனியா (Lobar pneumonia)வில் வியாதிக்குட்பட்ட இடங்கள் நீரால் நெருக்கப்பட்டு (அடைக்கப்பட்டு) (Congested) உயிர் வாயு இடம் மாற்றல் பாதிக்கப்படுகிறது. இதனால், சுவாசத்தின் வேகம் அதிகமாகி, நல்ல நுரையீரல் பகுதி அதிக வேலை செய்ய முயல்கிறது.

சிறு குழல் அழற்சி (Bronchitis)யில் நிமோனியாவைப் போல் காற்றோட்டம் (Ventilation) வாயு இடமாற்றல் (Diffusion of gases) தடைப்படுகிறது உள்அடர்ப் படலத்தால், வீக்கம் காற்று உட் செல்வதற்குத் தடை ஏற்படுகிறது.

நாள் சென்ற சிறுகுழல் அழற்சி எம்பசீமா (Emphysema)வில் முடியும். துவர் நார் (Elastic tissue) சிறு பையில் பழுது படுவதால், இது எப்போதும் விரிந்திருக்கும். வாயு இடம் மாற்றல் தடைப்படுகிறது. ஆஸ்மாவில் (Asthma) காற்றுக் குழல் சுருங்கி, தசைச் சுருக்கத்தால் காற்று உட் செல்லத் தடைப்படுகிறது. வெளிச் சுவாசம் மிகவும் தடைப்படுகிறது. பிராங்க்கியக் டேசிஸில் (Bronchiectasis) காற்றுச் சிறு குழல்கள் விரிந்து (Dilated) அழற்சி அடைகிறது.

மார்பு இரண சிகிச்சை (Thoracic surgery) நிலை பெற்றுள்ளது (Well established).

தோரொகாடமி (Thoracotomy). மார்புக் கூடு அறுவைத் திறப்பு என்பது, மார்புள்ள இருதயம், சுவாசப்பை போன்ற உறுப்புகள் அறுவைச் சிகிச்சைக்கு மார்புக் கூட்டைத் திறப்பது.

மார்புக் கூடு அறுவைச் சீரமைப்பு (Thoracoplasty), மார்புக் கூடு சுவர், சுவாசப்பை மேல் விழுந்து, சுவாசப்பை வேலை செய்யாமல் ஓய்வு எடுக்க விலா எலும்புகளை எடுப்பதாகும். இது சுவாசப்பை காச நோய்க்குச் செய்வதாகும்.

*சுவாசப்பை இரண சிகிச்சைகள் :* சுவாசப்பை அகற்றல் (Pneumonectomy) மடல் அகற்றல் (Lobectomy) சுவாசப்பை மடலை எடுத்து விடுவது. பகுதி அகற்றல் (Segmental resection), துண்டு அகற்றல் (Wedge resection) ஆகும்.

அன்னவாகியில் பிறவி முரண்பாடுகளுக்கு (Congenital anomalies of eesophagus) சுருக்கங்கள், புற்று நோய்களுக்கு இரண சிகிச்சை மார்புக் கூடு திறப்பு இரண சிகிச்சை (Thoracotomy) மூலம் செய்யலாம்.

# 15. வளர்சிதை மாற்றம்
## (Metabolism)

உடலின் முக்கிய வேலைகள் நடக்க, உடலுள் நடக்கும் பல இரசாயன மாற்றங்களுக்கு வளர்சிதை மாற்றம் என்று பெயர். ஒவ்வோர் உயிரணுவும் உயிர்த்தாது (Protoplasm) பெற்றுள்ளது. இது ஆக்சிஜன், மற்றும் பல பொருள்களை உள் ஏற்று, மற்றக் கரியமில வாயு போன்ற கழிவுப் பொருளாக வெளி அகற்றும். இம் மாற்றத்தில் உயிரணுவில் பல இரசாயன வேலைகள் நடக்கின்றன. இவ் வேலைகளினால் உடலின் பல வேலைகள் நடக்கின்றன.

ஆற்றல் (Energy) ஏற்கும் பல கூட்டுச் சிதை மாற்றமும் (Anabolism), ஆற்றல் வெளியாக்கும் பிரிவுச் சிதை மாற்றமும் (Catabolism) ஏற்றத் தாழ்வு இல்லாமல் ஒரு நிலையிலுள்ளன. வளர்ச்சி, நோயிலிருந்து நலன் அடையும்போது கூட்டுச் சிதை மாற்றம் அதிகம். பட்டினி உடல் நலக் குறைவின்போது பிரிவுச் சிதை மாற்றம் அதிகம்.

வளர் சிதை மாற்ற வீதம் (Rate of metabolism) (ஓய்வு) குறை (Basal) வளர் சிதை மாற்றம் என்பது, உடல், உடலாலும் மனத்தாலும் ஓர் ஓய்வு பெற்ற நிலையில் நடக்கும் வளர்சிதை மாற்ற வீதம் குறிக்கும். இதில் உடல் இழையங்கள் (Tissues) குறைவாக வேலை செய்வதால், குறைந்த அளவு உயிர்வாயு ஏற்கும்.

குறை (ஓய்வு) வளர் சிதை மாற்றம் (Basal metabolism) இரவில் உண்ணவும் குடிக்கவும் ஏதும் எடுக்காமல், படுக்கையில் ஓய்வுடன் இருப்பதில்தான் அளவு எடுக்க வேண்டும். உயிர்வாயு ஏற்கும் அளவை அல்லது கரியமில வாயு வெளியாகும் அளவை எடுக்கவேண்டும்.

குறை (ஓய்வு) வளர்சிதை மாற்ற (வீதம்) அளவைப் பாதிப்பவை. முக்கியமாக: உடலின் பருமன், வயது, இனம் (Sex), வெப்ப நிலை (Climate), உஷ்ண அளவு (Degree of heat), அணிந்

திருக்கும் உடை, செய்யும் வேலை. குறை வளர்சிதை மாற்ற அளவு, நபரின் செயலைப் பொருத்திருக்கிறது. (உடல் உழைப் பவர்) கைவேலை செய்பவரில் (Manual worker) அதிகமாகவும், அலுவலாளர் (Office worker) போல் ஓரிடத்தில் அமர்ந்து வேலை செய்பவருக்குக் குறைவாகவும் இருக்கும்.

மனக் (அதிர்ச்சி) கவலை (Nervous tension) சுவாச வீதம், இருதயத்தின் வீதமும் (Rate) சுருக்கத்தின் விசையும் (Force of contraction) பாதிப்பதால், வளர்சிதை மாற்றம் மாறுதலுக்கு முக்கியமாகும். வளர்சிதை மாற்றக் கேடையச் சுரப்பியின் (Thyroid gland) வியாதியால் மாறுபடும். கேடையச் சுரப்பி அதிகமாக வேலை செய்தால், வளர்சிதை மாற்றம் அதிகமாகவும், குறைவாக வேலை செய்தால், குறைவாகவும் மாறும். உ-ம்: கிரிட்டின் (Cretin) மிக்ஸ்சோடிமா (Myxoedema).

உடல் வெப்பம் குறைதலைச் சரிப்படுத்தவும், உடல் வெப்பம் உண்டாக்குவதற்கும், வேலை செய்யச் சக்தி உண்டாக்குவதற்கும் உணவு அவசியம். உணவு, சக்தி உண்டாக்கும் அளவை நிலைப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. இது பெரும் கலாரிஸ் (Large calories) ஆக வர்ணிக்கப்படும் (சொல்லப்படும்) (Expressed).

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| புரதம் | — | 4.1 | காலரிஸ் ஒரு கிராமுக்கு | |
| கொழுப்பு | — | 9.3 | ,, | ,, |
| மாவு | — | 4.1 | ,, | ,, |

**காலரிஸ் பின்வருவனவற்றிற்குத் தேவை**

உடல் கனம் குறைதல் தடுக்க

உடல் வெப்பம் நிலைநாட்ட

உயிரணு, இழையம், சுரப்பிகள், உறுப்புகள் சரிவர வேலை செய்ய.

| | |
|---|---|
| கடினமாக, உடல் உழைப்பவர்க்கு | 3500 காலரிஸ். |
| அமர்ந்த இடத்தில் வேலை செய்பவர்க்கு (Sedentary worker) | 2500 ,, |
| ஓய்வு பெறுபவருக்கு | 1800 ,, |
| கட்டிலில் இருக்கும் நோயாளிக்கு | 1200 ,, |

குழந்தை, வளரும் சிறுவர்கள் உடலின் ஒரு பவுண்டு வீதம் பெரியோர்களைவிட, அதிக காலரிஸ் தேவையாகும்.

வெப்பம், சக்தி கொடுக்கும் உணவுப் பொருள் மாவு, கொழுப்பு புரதப் பொருளாகும்.

## மாவுப் பொருள் (Carbohydrate). வளர்சிதை மாற்றம்

**ஜீரணம் :** டையலின் (Ptyalin) சமைத்த மாக்கூர் (Starch)ஐ மால்டோஸ் (Maltose)ஆக மாற்றுகிறது.

அமிலேஸ் (Amylase) எல்லா மாக்கூரையும் மால்டோஸாக மாற்றும்.

குடல் காடியங்கள் (Intestinal Ferments).

இன்வர்டேஸ் (Invertase) மால்டோஸ் இறுதி லிவிலோஸ் (Laevulose).

மால்டோஸ் (Maltose) பொருள் ஒற்றைக் குலுகோஸ் (Glucose).

லாக்டோஸ் (Lactose) சேக்கரைடு (Monosaccoharide) கலக்டோஸ் (Galactose)ஆக மாற்றுகிறது.

**உட்கொள்ளல் (Absorption)**

ஒற்றைச் சேக்கரைடு இரத்தத்துள் உட்கொள்ளப்படுகிறது. இரத்தச் சர்க்கரை இன்சுலின் (Insulin), கல்லீரலால் (Liver) ஒரு நிலையில் வைக்கப்படுகிறது.

இழையத்தில்-மாவுப் பொருள் உயிர் வாயு ஏற்று (Oxidized) வெப்பமும் (Heat) சக்தியும் (Energy) கொடுக்கிறது.

பொருள் எரித்தலின் (Combustion) போது கரிமிலவாயு கழி பொருளாக வெளியாக்கப்படுகிறது.

இழையத்தில் மாவுப் பொருள் எரித்தலால் வெளியாகும் கழி பொருள்கள்-நீர், கரிமிலவாயு, சுவாசப்பையினாலும் (Lung) சருமத்தாலும் (Skin) சிறு நீராலும் (Urine) வெளியாக்கப் படுகிறது.

## கொழுப்பின் வளர்சிதை மாற்றம்
## (Metabolism of Fat)

**ஜீரணம் :** இரைப்பை லைப்பேஸ் (Gastric lipase) கொழுப்பின் நீருடன் இரு சிதைவு (Hydrolysis) உண்டாக்குகிறது.

கணைய லைப்பேஸ் (Pancreatic lipase) கொழுப்பை, குட லைப்பேஸ் (Intestinal lipase) கிலிசிரின் கொழுப்பு அமிலமாக மாற்றுகிறது.

**உட்கொள்ளல்** (Absorption) கிலிசிரின், கொழுப்பு அமிலம் குடற் பால் குழாய் (Lacteal) உட்கொண்டு, மார்பக நிணநீர்க் குழல் (Thoracic duct) வழி இரத்தத்தை அடைகிறது. இரத்தத்தின்வழி, உடலின் எல்லா உயிரணுக்களுக்கும் கொழுப்பு கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

கல்லீரல் கொழுப்பின் உயிர்வாயுக் கூட்டிற்கு (Oxidation) உதவி புரிந்து, இழையங்களில் கொழுப்பு அமர, கொழுப்பைப் பக்குவப்படுத்துகிறது. இப் பக்குவப்படுத்தலுக்குக் கொழுப்பு நிறை நீக்கல் (Desaturation of fat) எனப்படும்.

இழையத்தில், கொழுப்பு உயிர்வாயு ஏற்று (மாவுப் பண்ட உதவியால்), வெப்பமும் (Heat) சக்தியும் (Energy) கொடுக்கிறது. சிறிது கொழுப்பு, கொழுப்புக் கிடங்கில் (Fat depots) சேமிக்கப் படுகிறது. (இந்தச் சேமித்த கொழுப்பு வைட்டமின் 'ஏ'யும் 'டி'யும் கொண்டுள்ளது.)

கொழுப்பின் எரித்தலால் உண்டாகும் கழி பொருள்கள் வெளியாக்கப்படுகிறது.

| | | |
|---|---|---|
| சுவாசப்பை | — | நீரும் கரியமிலவாயுவும் |
| சருமம் | — | நீர் |
| சிறுநீரகம் | — | நீர் |

## புரதத்தின் (Protein) வளர்சிதை மாற்றம்

**ஜீரணம் :** இரைப்பையில் பெப்சின் (Pepsin) (அய்ட்ரோக் குலோரிக் அமிலமுடன்) புரதத்தைப் பெப்டோனாக (Peptone) மாற்றுகிறது. இரெனின் கேசினோஜெனைக் (Caseinogen) கேசினாக மாற்றுகிறது. பெப்சின் (அய்ட்ரோக்குலோரிக் அமிலமுடன்) கேசினைப் பெப்டோனாக மாற்றுகிறது.

குடலில் டிரிப்சின் (Trypsin) புரதத்தையும், பெப்டோனையும் ப்பொலிபெப்டைடாக (Polypeptide) மாற்றி, இரப்சின் (Erepsin) இவற்றை அமைனோ அமிலமாக (Amino acid) மாற்றுகிறது.

**உட்கொள்ளல் :** உடலின் உயிரணுக்களுக்கு இரத்தத்தின் மூலம், நைட்ரஜன் (Nitrogen) கந்தகம் (Sulphur) அமைனோ அமிலம் அளிக்கின்றது.

உடலின் உயிரணுக்கள், வளர்ப்பிற்கும் சீர்ப்படுத்தலுக்கும் வேண்டிய அமினோ அமிலத்தைத் தேர்ந்து எடுத்துக்கொள்ளும்.

கல்லீரல், அமைனோ அமிலத்தைப் பிளக்கின்றது (Deaminates) இதனால், மூத்திர உப்பு (யூரியா-Urea) உண்டாகிறது. உயிர்வாயுவுடன்கூட (Oxidation) கரிமக் கூட்டுப் பொருள்கள் (Carbon compounds) வெளிப்படுத்தப்படுகிறது. இழையத்தில் புரத வளர்சிதை மாற்றத்தால் உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்கள் : மூத்திர உப்பு, மூத்திர அமிலம் (Uric acid), கிரியாட்டினின் (Creatinine) இவை மூத்திரத்தில் வெளிப்படுத்தப்படுகிறது.

**வளர்சிதை மாற்றத்தின் கட்டுப்பாடு** (Control of metabolism) : உடலின் பல உறுப்புகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து வேலை செய்வதைப் பார்க்கும்போது, ஏதோ ஒரு சிறந்த கட்டுப்பாட்டு வழியில் ஒவ்வோர் உயிரணுவும் தனித் தனியே வேலை செய்யாமல், உடலான ஒரு கழகத்திற்கு வேலை செய்வதை உணர்கின்றோம்.

முக்கிய கட்டுப்பாட்டு வழிகள் : நரம்பு மண்டலம், நடு நரம்பு (Central nerve) தான் இயங்கு (Involuntary) வகைகள் ஆகும்.

ஒரு தசைக்கு நரம்புப் பாய்ச்சல் இல்லாவிட்டால் என்னவாகும் என்பதைச் சிறுபிள்ளை வாதத்தில் (Infantile paralysis) காணலாம். தசை மெலிந்துவிடும், அப் பகுதி வேலை செய்வதில்லை ; வளர்ச்சி நின்றுவிடுகிறது.

உட் சுரப்பி உறுப்புகள் (Endocrine organs) சில, உட் சுரப்பி உறுப்பு எனப்படும் உறுப்புகள் வேதிப் பொருளைச் சுரக்கின்றன. இவை உடலின் நலத்தை நிலைநாட்டி, மற்ற உறுப்புகளையும் நல் நிலையில் அமைக்கிறது. உ-ம் : கேடயச் சுரப்பி சுரப்பது குறைந்தால், வளர்சிதை மாற்றங்கள் குறைந்து விடுகின்றன. சுரப்பது அதிகமாகிவிட்டால், அல்லது மாறு பட்டால் வளர்சிதை மாற்றம் அதிகமாகிவிடுகிறது. அதனால்,

உடல் வெப்பம் அதிகமாகும். நாடித் துடிப்பு விகிதம் அதிகமாகும். இவை கேடயச் சுரப்பி அதிகமாகச் சுரத்தலின் அறிகுறியாகும்.

வளர்சிதை மாற்றம் கட்டுப்பாட்டில் கவனிக்க வேண்டிய மற்றொரு விஷயம் என்னவென்றால், ஓர் உறுப்பு அதிகமாக வேலை செய்தால், மற்ற உறுப்புகளையும் அதிக வேலை செய்யச் செய்யும். உதாரணமாக, தசை வேலை செய்து, கரிமில வாயு வெளியாவதை மிகைப்படுத்துகிறது. இவ் வாயு இரத்தத்திலிருப்பது சுவாசத்தைத் தூண்டுகிறது. இதனால், அதிக உயிர்வாயு உட்கொள்ளப்பட்டு, இதயத் துடிப்பு அதிகரிப்பினால், இழையத்திற்கு அளிக்கப்படுகிறது—இயங்கு தசையாகும். இங்குச் சக்திக்கும் (Energy) கழி பொருள் வெளியாக்கலுக்கும் பயன்படுகிறது.

## உடல் வெப்பநிலை ஒரு நிலை அமைத்தல்
## (Maintenance of body temperature)

உடல் வெப்பநிலை 98.4° பாரன்யீட். இதன் வரம்புகள் 97° யிலிருந்து 99° பாரன்யீட். ஒரு நாளுள் வேற்றுமை (Diurnal variation) 1 ஆகும். குறைந்த அளவு காலையிலும், அதிக அளவு மாலை 5-7 மணி ஆகும்.

உடல் வெப்பநிலை, வெப்ப உற்பத்தியும் வெப்ப இழத்தலும், சரிவர அமைத்தலால், நிலையாக உள்ளது. இது மூளையில் வெப்பநிலை நிலைநாட்ட தான(ம்) (Heat ragulating centre)த்தால் செய்யப்படுகிறது. இது இதனுள் பாயும் இரத்தத்தில் வெப்ப நிலைக்குத் துல்லியமானது (Sensitive).

எலும்பு ஒட்டுத் தசை (Skeletal muscle) கல்லீரலின் வளர்சிதை மாற்றத்தால் வெப்பம் உண்டாகிறது. இவற்றுள் சேமிக்கப்பட்ட கிளைகோஜன் (Glycogen) குலுகோசாக மாற்றப்பட்டுப் பயன்படுத்தி வெப்பம் உண்டாகிறது. சாதாரண அளவு வெப்பம் உண்டாக்குவதற்கு அதற்கு வேண்டிய எரி பொருள் (Fuel) உணவு தேவை. வளர்சிதை மாற்றச் செயல்கள், தேவைக்குத் தகுந்தாற்போல் மாற வேண்டும். உ-ம். அதிக வேலை அல்லது ஓய்வு, உணவு கொள்ளும் நேரமும் அதன் இடை வேலைகளும், மன நிலை, வெளி வெப்ப நிலை, அணிந்திருக்கும் உடை முதலியவை.

வெப்ப நஷ்டம் (Heat loss) சருமத்தின் வேலையைப் பொருத்தது. சிறிது அளவு வெப்பம் சுவாசத்தாலும், மலத்

தாலும் கழியப்படுகிறது. சுருங்கச் சொல்லின், வெப்பம் உண்டாகும். வெப்பம் கழிய உறுப்புகள் :

வெப்பம் உண்டாதல்-எரிபொருள் எல்லா இழையத்திலும் எரிதல்.

வெப்பம் கழிதல் — சருமம் : வியர்வை ஆவியாதல் (Evaporation) கதிர் வீச்சு (Radiation) கடத்தல் (Conduction)=75%

சுவாசப்பை : நீர் ஆவியாதல் 20%

கழிவுப்பொருள் 5%

சுரம் (Pyrexia) உடல் வெப்பம் 99°மேலும், 105°க்குள் செல்வது சுரம் ஆகும். உடல், வெப்ப நிலைக்குக் காட்டப்படுத(ல்) (Exposure)லால், உடல் வெப்பம் சிறிது நேரம் அதிகமாக்கலாம். கிருமி நோய்(க்கு) (Infection) உடல் வெப்பம் அதிகரிப்பது. உடலின் வெப்பம் ஒரு நிலை நாட்டும் செயல் கேடுபடுவதால் (Heat regulating mechanism) வெப்பம் நஷ்டத்தைவிட, வெப்பம் உண்டாக்கல் அதிகரிப்பது. உடலும் இந்த நிலைக்கு ஒத்துச் (Adapts) செல்கிறது. இவ் வெப்ப அதிகரிப்பு உடலில் பாது காப்பின் தன்மையாகும். இதனுல், படை எடுக்கும் கிருமிகளுக்கு எதிர்ப்பு அதிகமாகிறது.

# 16. உட்சுரப்பி உறுப்புகள்
## (Endocrine Organs)

உட்சுரப்பி உறுப்புகள், அல்லது குழல் இல்லாச் சுரப்பிகள் ஒன்ருகக் கூறப்பட்டது. ஏனென்ருல், இவற்றின் சுரத்தல் குழல் மூலம் வெளிவராமல் சுரப்பிக்குள் பாயும் இரத்தத்துடன் கலந்துவிடுகிறது. ஆங்கிலத்தில் 'என்டோகிரைன்' (Endocrine) என்பது கிரேக்கம் 'உட்சுரத்தல்' (Internal secretion) எனப்படும். உட்சுரப்பியின் சுரத்தல் 'ஆர்மோன்' (Harmone) என ஆங்கிலத்தில் கூறப்படும். இதற்குக் கிரேக்க அர்த்தம் 'துண்டு' (To excite) எனப்படும். சில உட்சுரப்பி ஒரு சுரத்தல் (நீர்) உண்டாக்கும். சில உட்சுரப்பி இரண்டு அல்லது பல சுரத்தலை உண்டாக்கும். உதாரணமாக, 'பிட்யூட்ரி' (Pituitary) கபச் சுரப்பி பல சுரத்தல்களை உண்டாக்குகின்றது. இவை மற்ற உட் சுரப்பிகளின் வேலையைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. இதனுல், கபச் சுரப்பி (Pituitary gland) உடலின் சுரப்பிகளின் தலைவன் (Master gland of the body) எனப்படும்.

உட்சுரப்பிகள் :

கபச் சுரப்பி — முன் மடல் (Anterior lobe)
பின் மடல் (Posterior lobe)

கேடயச் சுரப்பியும், கேடயச் சுரப்பித் துணைச் சுரப்பி (Para Thyroid gland).

சிறுநீரக மேல் சுரப்பி (Supra renal) வெளிப் பகுதி (Cortex)

சூப்ரா ரீனல் உட்பகுதி (Medulla).

கழுத்துக் கணையச் சுரப்பி (Thymus gland).

பீனியல் சுரப்பி (Pineal body).

உட்சுரத்தல் மற்ற உறுப்புகளும் சுரப்பிகளும் உண்டாக்கு கின்றன. உதாரணமாக, கணையம் (Pancreas) இரைப்பை, சூலச் சுரப்பி (Ovary) விதைப்பை (Testis).

இச் சுரப்பிகளில் கோளாறு, அதிகமாகச் சுரத்தலாலும், குறைவாகச் சுரத்தலாலும் உண்டாகலாம்.

## கபச் சுரப்பி

## (Pituitary gland)

இது மண்டை எலும்பின் அடிப்பகுதியில் ஸ்பிநொய்ட் (Sphenoid) எலும்பின் 'செல்லா டர்சிக்கா' (Sella Turcica)வின் மேல் உள்ளது. இது முன்மடல் (Anterior lobe) பின் மடல், இடைப் பகுதி (Pars intermedia) என மூன்று பாகம் கொண்டுள்ளது.

முன்மடல், பல சுரத்தல் உண்டாக்குகின்றது. இது மற்ற உட்சுரப்பியின் சுரத்தலைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

வளர்ச்சி சுரத்தல், உடல் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. கேடயச் சுரப்பி கட்டுப்படுத்தும் சுரத்தல், கேடயச் சுரப்பியின் (Thyro trophic hormone) சுரத்தலைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

அட்ரிலோ சுரப்பி வெளிப்பகுதியைக் கட்டுப்படுத்தும் சுரத்தல் (Adrenocorticotrphic hormone) சுரப்பியின் வெகு பகுதியின் கார்டிசால (Cortisol) சுரத்தலைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

இன உறுப்புகளைக் கட்டுப்படுத்தும் சுரத்தல் (Gonadotrophic hormones).

பாலிகல் துண்டு சுரத்தல் (Follicle stmulative hormone) இது சூலச் சுரப்பியில் கிராப்பியன் பாலிகல்லையும் (Graafian follicle) விதைப் பையில் பிந்து அணு (Spermatozoa) உற்பத்தியையும் தூண்டுகிறது.

லுடினைசிங் அல்லது இடை அணு துண்டு சுரத்தல் (இ. அ. து. சு.) (Luteintising or interstial cell stimulating hormone) சூல் சுரப்பியின் ஈஸ்ட்ரோஜன் (Oestrogen) ப்ரொஜஸ்ட்ரோன் (Progestrone) சுரத்தலையும் விதைப் பையின் (Testis) டெஸ்டொஸ்டிரோன் (Testosterone) சுரத்தலும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

லுடோடிரோபின் (Luteotrophin) அல்லது ப்ரோலக்டின் (Prolactin) என்னும் மூன்ருவது சுரத்தல், பால் உற்பத்திக்கும் கர்ப்பத்தின்போது சூல் சுரப்பியில் கார்பஸ் லுடியம் நிலைத் திருபபதற்கும் காரணமாகும்.

**பின் மடலின் சுரத்தல் :** இரண்டு சுரத்தல் உண்டு.

சிறுநீர் போக்கு எதிர் சுரத்தல் (Anti diuretic hormone) இதற்கு இரத்தக்குழல் சுருங்கி (வேசொபிரஸ்சின்) (Vaso pressin) என்றும், கர்ப்பப்பைச் சுருக்கி (ஆக்சிடோசின்) (Oxytocin) என்றும் பெயர். கர்ப்பப்பைச் சுருக்கி, கர்ப்பப்பையைச் சுருங்கச் செய்யும்.

## கேடயச் சுரப்பி
## (Thyroid gland)

இது இரண்டு மடல்கள் கொண்டுள்ளது. சுவாசக் குழாயின் இரு பக்கங்களில் அமைந்துள்ளது. இவ்விரண்டும், சுவாசக் குழாய் முன்னால் ஒரு சுரப்பித் துண்டினால் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு இஸ்த்மஸ் (Isthmus) எனப்படும்.

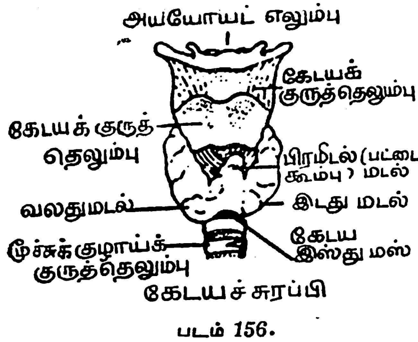
**அமைப்பு (Structure) :** சுரப்பி பல சிறு கொப்புளங்களால் (Vesicles) ஆக்கப்பட்டது. இவை சதுரப் புற அடர்ப்படலம் (Cubical epithelium) கொண்டுள்ளது. நிறைய இரத்தப் பாய்ச்சல் கொண்டுள்ளது. இதன் உயிரணுக்கள் ஒரு பசை நீரான 'கேடயச் சுரப்பிக் கொலாய்ட்' (Colloid of Thyroid)யைச் சுரக்கின்றன. இது ஊதிதம் (Iodine) கொண்டுள்ளது. இதன் முக்கிய பொருள் 'தைராக்சின்' (Thyroxin) எனப்படும். இந்தச் சுரத்தல் கொப்புளங்களில் நிரம்பி, பின் இறக்கம் அல்லது நிணநீரில் கலக்கிறது.

**வேலை (Function)** கேடயச் சுரப்பியின் சுரத்தல், கபச் சுரப்பியின், கேடயச் சுரப்பிக் கட்டுப்பாடு சுரத்தலால் கட்டுப்படுகிறது.

கேடயச் சுரப்பி வளர்சிதை மாற்றத்தில் பெரும் பங்கு உள்ளது. தீயக ஏற்றத்தைத் (Oxidation) தூண்டுகிறது. தீயகம் (Oxygen) (உயிர்வாயு) உட்கொள்ளல், கரியமில வாயு வெளியாக்கலையும் கட்டுப்படுத்துகின்றது.

குறைச் சுரத்தல் (Hyposecretion) கேடயச் சுரப்பிக் குறை வேலை (Hypothyroidism) : பிறப்பில், சுரப்பியின் குறைச் சுரத்தல் 'கிரெடினிசம்' (Cretinism) என்னும் நிலையை உண்டாக்கும். இதனால், மூளை உடல் வளர்ச்சி குறைந்துவிடுகிறது. முதியோரில் (Adults) குறைச் சுரத்தல் 'மிக்ஸ்சடீமா' (Myxedema) நிலை உண்டாக்கும். இதில் மூளை மெதுவாக வேலை செய்தல், பேச்சு மெல்லிய தோல் தடித்து உலர்ந்து, மயிர் மெலிந்து அல்லது இல்லாமல் இருக்கும். உடல் வெப்பம் குறைந்து, நாடித் துடிப்பு குறைந்து, உடல் பருமன் அதிகரித்து இருக்கும்.

அதிகச் சுரத்தல் : சுரப்பி பெருத்தலிலும், அதிகச் சுரத்தலிலும், கேடயச் சுரப்பி அதிக வேலைக்கான (Hyper thyroidism) அறிகுறிகள் (Symptoms) மிக்ஸ்சடிமா (விற்கு) எதிராக இருக்கும். நோயாளி (Patient) எடை குறையும், நரம்பு தளரும் (Nervous) எளிதில் தூண்டும் நிலை அடையும். நாடித் துடிப்பு அதிகரிக்கும். இருதயத் தசை சீர் குலையும்.



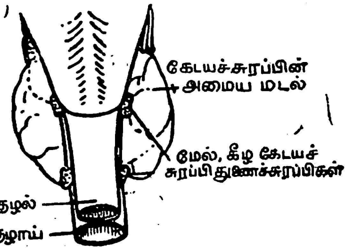

படம் 156.

கிரேவ்ஸ் நோய் (Graves's disease) அல்லது 'விழிவெளி முன் கழுத்துக் கழலையில் (Ex ophthalmic goitre) விழிகள் (Eye-balls) முன்னால் வரும். இது நோயை வைத்தியம் செய்த பின்னும் மறைவதில்லை.

## கேடயச் சுரப்பித் துணைச் சுரப்பி

### (Parathvroids)

கேடயச் சுரப்பித் துணைச் சுரப்பிகள் நான்கு சிறிய சுரப்பிகள் ஆகும். கேடயச் சுரப்பியின் ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் இரண்டு உண்டு. இதன் சுரத்தல் 'பாராதார் மோன்' (Para thormone), சுண்ணும்பு Calcium) வளர்சிதை மாற்றத்தையும் எலும்பு, இரத்தத்தின் சுண்ணும்பு அளவையும் கட்டுப்படுத்துகிறது.

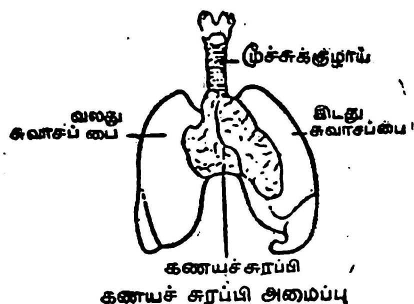



படம் 157. அன்னக் குழல் பின்னால், நான்கு கேடயச் சுரப்பித் துணைச் சுரப்பி, கேடயச் சுரப்பி மடல்கள் பின்னால் இருக்கும் அமைப்பைக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

கேடயச் சுரப்பித் துணைச் சுரப்பிக் குறை வேலை (Hypo para thyroidism) இதில் இரத்தச் சுண்ணும்பு குறைந்து 'டெடடன்னி' (Tetany) என்னும் நிலை உண்டாகும். இதில் தசைத் துடிப்பு, வலிப்பு (Convulsion) சுவாசம், நாடித் துடிப்பு அதிகரித்தல் உண்டு. இவை சுண்ணும்பு கொடுத்தவுடன் மறைந்துவிடும்.

கேடயச் சுரப்பித் துணைச் சுரப்பி அதிக வேலை (Hyper Parathyrodism) இதில் சுரப்பி பெரியதாக, அதிக வேலை செய்கிறது. எலும்பிலிருந்து சுண்ணும்பு எடுக்கப்பட்டு இரத்தத்தில் வருகிறது. இதனால், எலும்பில் ஆஸ்டியஸ்டிஸ் பைபுரோச சிஸ்டிக்க (Osteitis fibrosa cystica) என்னும் நிலை உண்டாகிறது. சுண்ணும்பு சிறு நீரகத்தில் கற்களாகி, சிறுநீரகம் பழுதுபட்டு விடுகிறது.

## கணயச் சுரப்பி (தைமஸ் சுரப்பி)
## (Thymus gland)



கணயச் சுரப்பி அமைப்பு

படம் 158.

இது மார்பின் மூச்சுக் குழாய் (Trachea) இரண்டாகப் பிரியும் இடத்திலுள்ளது. இது வெண் சிவப்புச் சாம்பல் (Pinkish grey) நிறமுள்ளது. இரண்டு மடலாக (Lobe) உள்ளது. பிறக்கும் போது சுரப்பி சிறிதாக 10 கிராம் எடை பெற்றிருக்கும். பிறகு, பெருக்கிறது. மலர்ச்சியின் (Puberty) போது 30–40 கிராம் எடை அடைகிறது. பிறகு, சுருங்குகிறது. இதன் வேலை என்னவென்று தெரியவில்லை.

## சிறுநீரக மேல் சுரப்பி சூப்ரா ரீனல் சுரப்பி
## (Supra renal)

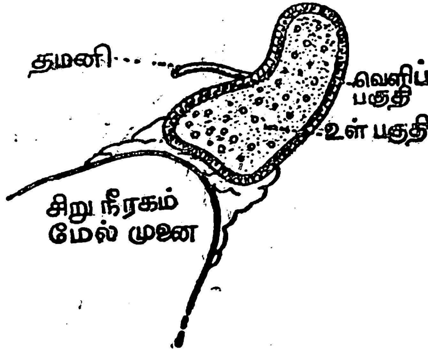
அட்ரீனல் (Adrenal) அல்லது சூப்ரா ரீனல் சுரப்பி ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மேலும் (Kidney) உள்ளது. இது, மஞ்சள் நிறம் கொண்ட. வெளிப் பகுதி (Cortex) கொண்டது. இது கார்டிசால் (Cortisol) (அய்டிரோகார்டிசோன்) (Hydrocertisone) உற்பத்தி செய்கிறது. இது கார்டிசோன் (Cortisone) சம்பந்தப்பட்டது. உட்பகுதி (Medulla) அட்ரினலின், நார் அட்ரினலின் (Adrenaline and nor-adrenaline) உற்பத்தி செய்கிறது.

இவை பிரிவு நரம்பு மண்டலத்தால் (Sympathetic nervous system) கட்டுப்பட்டுள்ளன. மனவெழுச்சியான (Emotional) கோபம், பயந்த நிலைகள், மூச்சுத் திணறல் (Asphyxia), பட்டினி

முதலிய நிலைகளில் அதிகமாகச் சுரக்கப்படுகிறது. இதனுல், உண்டான அதிர்ச்சி (Shock)யைப் பெற்று இரத்த அழுத்தம் (Blood pressure) அதிகரிக்கிறது.

நார் அட்ரீனலின், இரத்தக் குழாய் சுவரிலுள்ள தசைகளைச் சுருக்கத் தூண்டி, இரத்த அழுத்தத்தை அதிகரிக்கிறது. அட்ரீனலின் மாவுப் பண்டம் வளர்சிதை மாற்றில் குலுகோஸை (Glucose) கல்லீரலிருந்து அதிகமாக வெளியாக்குகிறது.

அட்ரீனல் வெளிப் பகுதி (Adrenal cortex) சுரத்தல் (அய்டிரோ கார்டிசோன்) வளர்சிதை மாற்றம், வளர்ச்சி, சிறு நீரகத்தின் வேலை, தசையின் சுருக்க நிலையுடன் (Muscle tone) சம்பந்தப்பட்டுள்ளது. இதன் வேலைகள் உயிருக்கு மிக அவசியம். இதன் நோயில் (அடிசன் வியாதி) (Addison's disease) நபர் மெலிந்து, படுத்த படுக்கையாகி, பலவீனம் அடைகிருன். இதற்குக் காரணம், இச் சுரத்தல் இல்லா விடில் சிறுநீரகம், உப்பை உட்கொள்ள முடியாமல், அதிகமாக வெளியாக்கிவிடு கிறது. இதனைக் கார்டி சோனுல் குணப்படுத்தலாம்.




படம் 159. சிறுநீரக மேல் சுரப்பி (சூப்ரா ரீனல் சுரப்பி) வெளிப் பகுதி, உட் பகுதி காட்டப்பட்டுள்ளது.

**பினியல் சுரப்பி (Pineal gland) :** ஒரு சிறிய சிவப்புக் கொட்டை போன்றது. கார்பஸ் கலோசம் (Corpus callosum) அருகிலுள்ளது. இதன் வேலை தெரியவில்லை.

கணையம், இன உறுப்புகள் உட்சுரக்கும் உறுப்புகளாகும்.

### மருத்துவக் குறிப்பு

*கபச் சுரப்பி:* கபச் சுரப்பியின் கேடு குறைச் சுரத்தல் அல்லது அதிகச் சுரத்தலாகும். ஒவ்வொன்றும் ஒரு தனி 'மருத்துவ' அறிகுறிக் கூட்டாகும் (Clinical syndrome) பின் வருவன முன் மடல் கேட்டால் வருவன. மலர்ச்சிக்கு முன் குறைச் சுரத்தல் குள்ளத் தன்மை (Dwarfism) உண்டாகும். முன் நலமுடன் இருந்து, மலர்ச்சி பிறகு குறைச் சுரத்தல் 'ஷிஷன நோய்' (Sheehan's disease) உண்டாகும். இன உறுப்பு, கேடயச் சுரப்பி,

அட்ரீனல் சுரப்பி முதலியவற்றில் 'சுருங்கிய அழிவு' (Atrophy) உண்டாகிறது. மலர்ச்சிக்கு முன் அதிகச் சுரத்தல் 'நெட்டை நிலை' (Gigantism) உண்டாக்கும். மலர்ச்சிக்குப் பிறகு, அதிகச் சுரத்தல் அக்ரோமெகலி (நுனிப்பாகம் பெருகுதல்) (Acromegaly) உண்டாகும். இதில் எலும்பு, இழையங்கள் தடித்துக் கரடு முரடாகின்றன.

பின் மடல் (Posterior lobe) சிறுநீர் பெருகல் எதிர் சுரத்தல் (Anti diuretic hormone) குறைவாகச் சுரந்தால், அதிகச் சிறுநீர் வெளியாகித் தாகம் அதிகரிக்கும். இது 'டயப்படிஸ் இன்சிபிடஸ்' (Diabetes Insipidus) எனப்படும். சிறுநீர் வெளியாதல், அடிக்கடி சில நிமிடத்திற்கு ஒருமுறை வருவதால், நபருக்கு மிகுந்த தொல்லை கொடுக்கும். பிட்ரெஸ்சின் டெனேட் (Pitressin tannate) ஊசி நன்மை அளிக்கும். கேடயச் சுரப்பி, இதன் சுரத்தல் சாதாரணமாகச் சிறிது ஊதிதம் கொண்ட உப்பு அல்லது மிட்டாய் கொடுக்கவேண்டும். முன் கழுத்துக் கழலை (Goitre) சுரப்பி பெருகுதல் சாதாரணம் (Simple enlaı gement of Thyroid gland) இந் நாள்களில் பல காணலாம்.

குறைச் சுரத்தல், அதிகச் சுரத்தலின் அறிகுறிகள், முன்பு கூறப்பட்டுள்ளன. அதிகச் சுரத்தல் அல்லது நஞ்சு (Toxic) முன் கழுத்துக் கழலையைச் (Goitre) சாதாரண சுரப்பிப் பெருகுதலுடன் கலக்கக்கூடாது. ஏனென்றால், இதில் சுரப்பி பெரிதாகியும் சுரத்தலில் ஒரு மாறுபாடும் இல்லை.

அதிகச் சுரத்தலைக் குறைக்கும் மருந்துகளாலும், இரண சிகிச்சை, கதிரியக்க ஊதிதம் (Radio active Iodine) முதலியவற்றாலும் குணப்படுத்தலாம். கதிரியக்க ஊதிதம் சுரப்பியில் சேகரித்து, அதனை எக்ஸ் கதிர்கள் (X-rays) போல் கதிர்களால் குணப்படுத்துகிறது.

குறைச் சுரத்தலுக்குக் கேடயச் சுரப்பிச் சத்து (Thyroid extract) கொடுத்து நல்ல மாற்றத்துடன் குணப்படுத்தலாம்.

கேடயச் சுரப்பித் துணைச் சுரப்பி : குறைச் சுரத்தல், அதிகச் சுரத்தல் பற்றி முன் கூறப்பட்டுள்ளது. முதியோரில் ஆஸ்டோமலேசியா (Ostomalocia) சிறியோரில் ரிக்கட்ஸ் (Rickets) (குழந்தைகள் எலும்பு மென்மை நோய்) எலும்பில் சுண்ணும்பு குறைவதால் உண்டாகும். இதனை இச் சுரப்பி கட்டுப்படுத்தும்.

இதற்குக் காரணம், வைட்டமின் D உணவில் இல்லாமை அல்லது அதனைக் குடலிலிருந்து உறிஞ்சுந் தன்மை இல்லாததால், வைட்டமின் D கொழுப்பில் கரைவதால், கொழுப்பு ஜீரணம் உறிஞ்சுதல் பழுதுபட்டால், இது உட்கொள்ளப்படாது. சூப்ராரீனல்சுரப்பி : அடிசன்ஸ் நோய் முன்பே கூறப்பட்டுள்ளது. இது குறைச் சுரத்தலின் நோய் ஆகும். அதிகச் சுரத்தல் இதன் கட்டிகளால் (Tumovrs) உண்டாகலாம். உ-ம்: குஷ்ஷிங் அறிகுறி கூட்டில் (Cushings syndrome) உடல் பருமனாகி, கை கால்பாதிக்காமல், நிலவு முகம் (Moon face) இரத்த அழுத்தம், மாவுப்பண்டம், புரதம் வளர்சிதை மாற்றம், கோளாறு காணலாம்.

# 17. சருமம்

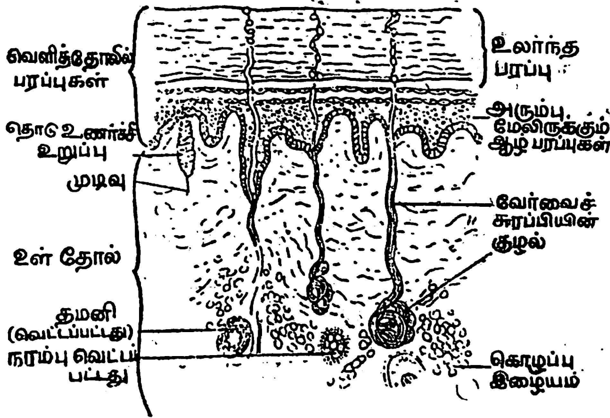
## (Skin)

சருமம் உடலின் பரப்பை மூடி, உடலைப் பாதுகாக்கின்றது. குழிகள், துவாரங்களைப் பரவி இருக்கும் ஈர அடர்ப்படலத்துடன் (சிலேஷமப் படலம்) (Mucous membrane) தொடர்ந்துள்ளது. சருமத்திற்குப் பல வேலைகள் உண்டு. தொடு உணர்ச்சி நரம்பு முனைகள் (Tactile nerve endings) உண்டு. உடல் வெப்பத்தைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. உடலிலிருந்து நீர் நஷ்டத்தைக் (Loss of water from the body) கட்டுப்படுத்துகின்றன. கழித்தல், சுரத்தல், உட்கொள்ளல் தன்மைகளும் கொண்டுள்ளது.

சருமம் இரண்டு பரப்பு கொண்டுள்ளது.

வெளித் தோல் (சருமம்) —Epidermis

உள் தோல் (சருமம்) — Dermis




படம் 160. சருமத்தின் படம். உள் தோலிலிருக்கும் உறுப்புகளைக் காட்டப்பட்டுள்ளது.

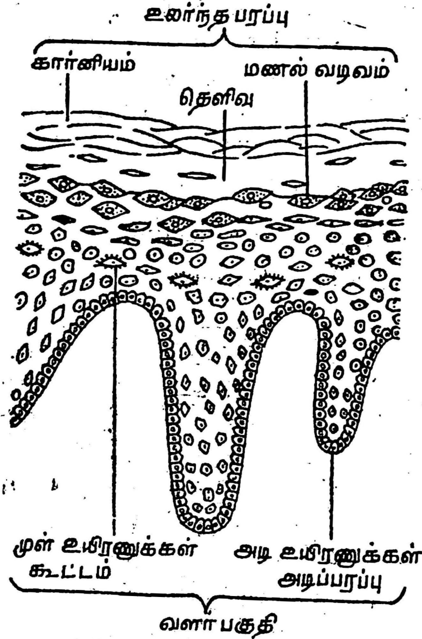
**வெளித் தோல் (Epidermis):** பல உயிரணுக்களைக் கொண்ட இரண்டு பகுதிகள் கொண்டு அடுத்த அடர்ப்படலத்தால் (Stratified epithelium) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. உலர்ந்த (பகுதி)

பரப்பு (Horny layer) 2. வளர் பகுதி (Germinal layerss). வெளித் தோலின் அமைப்பை உருப்பெருக்கி (Microscope)யால் பார்த்து ஆராய முடியும் — மேலுள்ள படம்.

**வெளித் தோல் பரப்புகள் :** உலர்ந்த பரப்பு மேலாக உள்ளது. மூன்று பரப்புகளும் உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளன.

கார்னியப் பரப்பு (Stratum corneum). மெல்லிய, தட்டையான உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டது.

தெளிவுப் பரப்பு (Stratum lucidum). உயிரணுக்கள் ஓரம் தெளிவற்று அணுமையம் (Nuclei) அற்று உள்ளன.



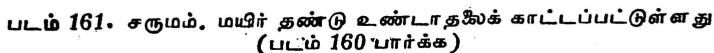

படம் 6. மீண்டும் காட்டப்பட்டுள்ளது மேல் தோல் உருப்பெருக்கியின் அமைப்பு.

மணல் வடிவப் பரப்பு (Stratum granulosum) அணுமையம், மணற் பொருள் பெற்ற தெளிவான உயிரணுக்கள் பெற்ற பரப்பு.

வளர் பகுதி (Germinal zone) : உலர் பகுதி, கீழ் இரண்டு பரப்புகளாக உள்ளது.

முள் உயிரணுக்கள் (Prickle cells) இவ் உயிரணுக்கள் முள் போன்ற உறுப்புகளால், ஒன்றோடொன்று ஒட்டியிருப்பதால், இப் பெயர் பெற்றன. (கீழ்) அடி உயிரணுக்கள் (Basal cells) இதிலிருந்துதான் புதிய மேல் தோல் உயிரணுக்கள் உற்பத்தியாகின்றன. இது ஒன்று அல்லது இரண்டு வரிசையாக, கீழ்த் தோல் அரும்புமேல் (Papillae) அமர்ந்துள்ளது.

மேல் தோல் இரத்தக் குழாய் பெற்றிருக்கிறது. வியர்வைச் சுரப்பியின் குழல், மயிர் இதனுள் செல்கிறது. மேல் தோல் உயிரணுக்கள் மயிர்மேல் பரவி உள்ளன. மேல் தோல் பல கோடுகளும், மேடுகளும் (Ridge) கொண்டுள்ளது. இவை கீழ்த் தோல் அரும்பினால் உண்டாகின்றன. இக் கோடுகள் பல வகைப்பட்டன. விரல் நுனியிலும், கட்டைவிரலிலும் (பெரு விரல்) தனிப்பட்ட வடிவம் கொண்டிருக்கும். இது ஒவ்வொருவருக்கும் தனிப்பட்டு, மாறுபட்டு இருக்கும். இதனால்தான், குற்ற நிர்ணய இயல் (Criminology) கைரேகையைப் (Finger print) பயன்படுத்துகிறது.

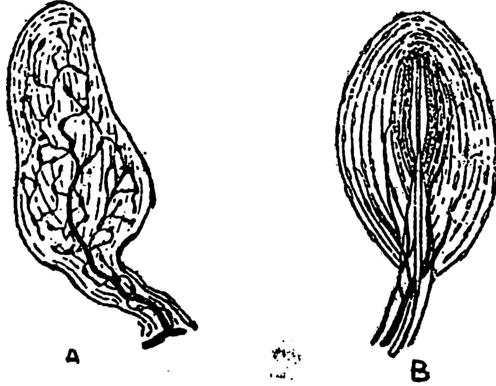


படம் 161. சருமம். மயிர் தண்டு உண்டாதலைக் காட்டப்பட்டுள்ளது (படம் 160 பார்க்க)

**கீழ்த் தோல் (Dermis) (Corium):** நார், துவர் (Fibrous, elastic) இழையத்தால் (Tissue) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. மேல் பரப்பு, சிறு அரும்புகளாக (Papillae) அமைந்துள்ளது. இவை தந்துகிகளைக் (Capillaries) கொண்டுள்ளன. உணர்ச்சி நரம்பு முனை (Nerve ending of sensory nerve) தொட்டுணர்ச்சி உறுப்பு (Tactile bodies) கீழ்த் தோலில் உள்ளது. சுருண்ட குழாய்களான வியர்வைச் சுரப்பிகள் கீழ்த் தோல் அடிப்பாகத்திலுள்ளது. இதன் குழல்கள் கீழ்த் தோலும் மேல் தோலும் கழன்ற குழல் போலச் சென்று சருமத்தின் மேற் பரப்பில், சிறு பள்ளங்களில் சிறு துவாரங்களாகத் (Pores) திறக்கின்றது. காதில் இவை மாறுபட்டு 'சிருமின்னஸ்' (Ceruminous) சுரப்பிகளாகும்.

மயிர்க் கால் எண்ணெய்ச் சுரப்பி (மயிர்ப்பைச் சுரப்பி) (Sebaceous gland) இவை குடுகலம் (Flask) வடிவம் கொண்ட சிறு பைச் சுரப்பி (Saccular) இவை மயிர்த் தண்டில் திறக்கின்றன. தலை, முகம், மூக்கு, வாய் சுற்றி, காதுகளில் அதிகமாக உள்ளன. உள்ளங்கை, உள்ளங் கால்களில் இருப்பதில்லை. சுரப்பியும் குழலும் புற அடர்ப்படல உயிரணுக்கள் கொண்டுள்ளன. உயிரணுக்களின் மாறுதலால் குழகுழப்பான சுரத்தல் 'சீபம்' (Sebum).

**சருமத்தின் சேர்ப்புகள் (Appendages of skin) :** மயிர், நகம், மயிர்ப்பைச் சுரப்பி சருமத்தின் சேர்ப்புகளாகும். மயிரும் நகமும் மாறுபட்ட மேல் தோல் உயிரணுக்கள் ஆகும். மயிர், மேல் தோலிலிருந்து வரும் மயிர்த் தண்டிலிருந்து உண்டாகிறது. மயிர்த் தண்டு, மேல் தோல் உயிரணுக்களால் மூடப்பட்டுள்ளது.




படம் 162. சருமத்திலுருந்து சில உணர்ச்சி நரம்பு முனைகள்.

அடியில் (கீழே) ஓர் அரும்பு (Papilla) உள்ளது. இதிலிருந்துதான் மயிர் வளர்கிறது. சுகாதார நிலையில் (In health) மயிர் விழுந்தால் இம் மொட்டிலிருந்து புது மயிர் வளரும். மயிரின் வேர் மொட்டினுள் இருக்கிறது. மயிரின் அடிப்பாகம் சிறிது அகன்று, மொட்டின் மேல் உள்ளது. இதிலிருந்து வெளிவருவது மயிர் ஆகும். மயிரில் நிறம், மேல் தோலிலுள்ள நிறப் பொருளின் (Pigment) அளவைப் பொருத்தது. மயிர்த் தண்டுடன் தானியங்கு தசையான மயிர்க் கூச்ச தசையும் (Arrectores Pilorum) குழகுழப்பான, 'சீபம்' சுரக்கும் மயிர்ப்பைச் சுரப்பியும் உண்டு. இச் சீபம் மயிரைப் பளபளப்பாகவும் சருமத்தை மென்மையாகவும் வழவழப்பாகவும் வைக்கின்றது.

**நகம் :** மாறுபட்ட சருமத்தால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. 'நக மெத்தை' (Nail bed) மேல் அமர்ந்துள்ளது. இதில் கீழ்த் தோல் மொட்டுகள் கொள்ளாமல், வரம்புகள் கொண்டுள்ளது. நகம், மெத்தை நரம்புகளும், இரத்தக் குழாய்களும் கொண்டுள்ளது. நகத்தின் உட்பகுதி, சருமத்தின் பள்ளக் கோட்டில் (Groove) அமர்ந்துள்ளது. இங்கு மெல்லியதாக உள்ளது. வெண்மை யாக உள்ள பிறைச் சந்திரன் போன்ற லுனுலா (Lunula) விலிருந்து நகம் முன்னுற வளர்கின்றது. நகத்தின் உடல் (Body of the nail) முட்டாத பகுதியாகும். நக மெத்தையுடன் ஒட்டி யிருக்கும் நகத்தின் வெளி ஓரம் எதனோடும் ஒட்டியிராமல் தனித் துள்ளது. நகத்தின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள சருமம் 'நகச் சுவர்' (Nail wall) எனப்படும்.

## சருமத்தின் வேலைகள்

**உடல் வெப்பம் கட்டுப்படுத்தும் உறுப்பாக :** மனிதனின் உடலில் வெப்பம் எப்போதும் ஒரு நிலையிலுள்ளது. வெப்ப உற்பத்தியும் நஷ்டம் உடல் வெப்பத்தை நடுநிலையில் வைக் கின்றது. இதைவெப்பக் கட்டுப்பாட்டுத் தானம் (Heat regulating centre) கட்டுப் படுத்துகிறது. முகுளத்தில் (Medulla ablongata) செல்லும் இரத்தத்தின் வெப்ப மாறுபாட்டால், உடல் வெப்ப மாறுபாட்டை அறிந்துகொள்கிறது.

இரத்தக்குழாய் இயங்கு (Vasomotor) நரம்புகள் சருமத்தின் இரத்தக் குழாய்களை, விரியவும் சுருங்கவும் செய்கின்றன. இரத்தக் குழாய்கள் விரிந்தால் (Dilate) சருமம் சூடாகி, அதிக வெப்பம் வீசுகிறது (Radiation) வியர்வைச் சுரப்பி அதிக வேலை செய்கிறது. வியர்வை உலர்வதால் வெப்பம் குறைகிறது. இரத்தக் குழாய் சுருங்குவதால் சருமம் வெளுத்துக் குளிர்ந்துவிடுகிறது. வியர்வை நின்றுவிடுகிறது . வெப்ப நஷ்டம் குறைந்துவிடுகிறது. இதனுல், உடல் தேவைக்கு ஏற்றுற்போல் வெப்ப நஷ்டம் குறையவோ அல்லது அதிகரிக்கவோ செய்கிறது.

உடல் வெப்ப நஷ்டத்திற்கு முக்கிய உறுப்பு சருமம் ஆகும். சுவாசப்பை மூலம் அதிக வெப்பமும் மலம் சிறுநீர் மூலம் சிறிதளவு வெப்பமும் குறைக்கப்படுகிறது. சருமத்திலிருந்து வியர்வை உலர்வதால் (Evaporates) இது உடல் வெப்பம் கட்டுப்படுத்தும் உறுப்பாகும். வெப்பம் சருமத்திலிருந்து பல வழிகளில் கழிக்கப்படுகிறது.

உலர்வது : சரும இரத்தக் குழாயில் செல்லும் இரத்த அளவைப் பொருத்து வியர்வை சுரக்கப்படுகிறது.

கதிர்வீச்சால் (Radiation) அருகிலுள்ள வளிமண்டலத் (Atmosphere) திற்கு வெப்பம் அளிக்கப்படுகிறது.

கடத்தலால் (Conduction) உடலைத் தொட்டிருக்கும் ஆடை போன்ற பொருள்களுக்கு அளிக்கப்படுகிறது.

நகர்முறைக் கடத்தல் (Convection). வெப்பம் அடைந்த காற்று நகர்ந்து செல்வதால், உடலைத் தொட்டிருக்கும் காற்று குளிர்ந்த காற்றுல் மாற்றப்படுகிறது.

வியர்வை, வியர்வைச் சுரப்பிகளால் சுரக்கப்பட்டது. பரிவு நரம்புகளால் (Sympathetic nerves) கட்டுப்பட்டுள்ளது. இது உப்புக் கரைசல் (Solution) ஆகும். இரத்த நீர்க்கு 1/3 செறிவாக்கல் (Concentration) ஆகும். சருமத்திலிருந்து வெளியாகும் நீரான உணர்வற்ற வியர்வை இதற்கு மாறுபாடாகும். உணர்வற்ற வியர்வையால், ஒரு நாளுக்கு 500. சி. சி. நீர் வெளியாகும். வியர்வை 2000 சி. சி. வரை, உடல் வெப்பக் கட்டுப்பாட்டுக்குத் தகுந்தாற்போல் வரும்.

**சருமம், ஒரு சிறப்பு உணர்வு (Special sense)**

**உறுப்பாக :** சருமத்தின் நரம்பு நுனிகள் தூண்டப்படுவதால், உண்டாகும் தொட்டுணர்ச்சி தூண்டப்படும் நரம்பு நுனியைப் பொருத்தது. வெப்பம், குளுமை, வலி, தனிப்பட்ட உணர்ச்சியாகும். உடலில் உணர்ச்சிப் புள்ளிகள் (Sensory spots) உள்ளன. இவற்றுள் சில, வெப்பம், சில குளுமை, சில வலிக்குத் துச்ச உணர்வு பெற்றுள்ளன.

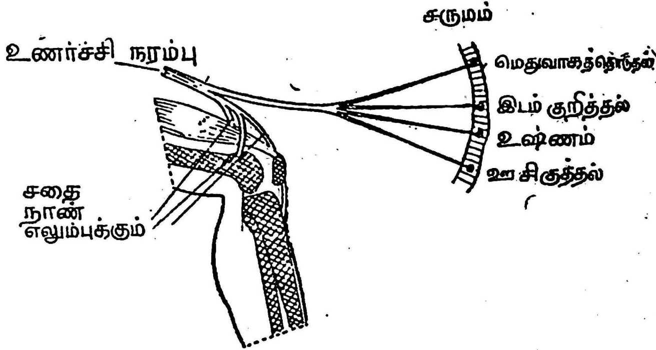
அழுத்த உணர்வு (Pressure), பொருளின் உருவம், கனம் அறியக்கூடிய உணர்வு, ஆழமாக இருக்கும் தசைப்பூட்டில் (Joints) உள்ளன.

**சருமத்தில் சில தற்காப்புத் தன்மைகள் :** சருமம் உள்ளிருந்து நீரை வெளிச் செல்லவும் வெளியிலிருந்து நீர் உள்ளே செல்லவும் விடாது. வெளித் தோல், உள் தோலிலிருக்கும் நரம்பு நுனிகளையும் மற்ற உள்ளிருப்பவையும் பாதுகாக்கின்றது. இதனுல், வலியைக் குறைக்கின்றது. மூன்றும் நிலை தீப் புண்ணில் (Third degree burns) வெளித் தோல் பழுதுபட்டதால், இத் தற்காப்பு போய்விடுகிறது. அதனுல், ஒவ்வொரு தொடர்தலும் (Contact) வலியுடன் உள்ளது. திறந்திருக்கப்பட்ட உள் தோலிலிருந்து

நீர் வெளியாவதால் உடல் நீர் குறைந்து, உடல் வற்றி (Dehydration) அதிர்ச்சி (Shock) அடைகின்றது.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

மனநிலைக்கும் சருமத்திற்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. அதனால், மனநிலைக்குக் கண்ணாடியாகிறது-நாணத்தால், மகிழ்ச்சியால் முகம் சிவப்பது, பயத்தால் முகம் வெளுப்பது உதாரணம். பல தொற்று நோய்களில் உதிரிநோய் (Rash) சருமத்தில் காணலாம்.



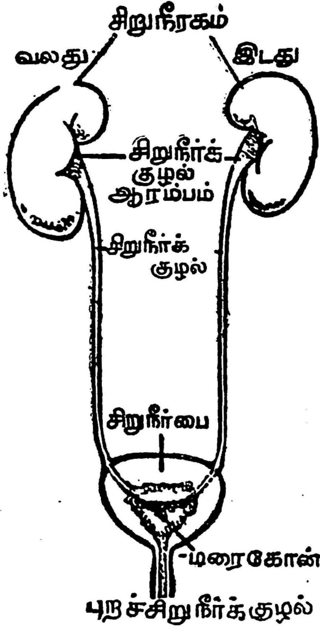

படம் 163. ஓர் உணர்ச்சி நரம்பு. மேலும் உள்ளும் இருக்கும் உறுப்புகளிலிருந்து வரும். உணர்ச்சிகள் தொகுக்கப்படும் படம்.

சரும வியாதிகள், சிரங்கு சீழ்க் கட்டிபோல் (Impetigo) கிருமிகளாலும் அக்கிபோல் (Herpes) வைரஸ் (அதி நுட்ப நஞ்சுயிர்) (Virus) ஆலும் படைப் பூஞ்சையாலும் (Fungi) சொறி சிரங்கு பேன் மிருக ஒட்டுண்ணி (Animal parasite) யாலும் உண்டாகலாம்.

எக்சிமா (Eczema) போன்ற சரும நோய்கள் உணவுப் பொருள், மருந்து, திரவியம், முதலியவை உடலுக்கு உள்ளும் வெளியிலும் பயன் செய்து ஒத்துக்கொள்ளாததனுல் உண்டாகிறது. இதனுல், சருமம் சிவந்தது (Erythema Redness) திட்டுத் திட்டாகத் தடித்து (Urticaria) அரிக்கவும் செய்கிறது. சோரியாசிஸ் (Psoriasis) சரும நோய் பற்றி விவரம் தெரியவில்லை. எல்லாச் சரும வியாதிகளும், அரிப்புடன் தொல்லை கொடுப்பதால், அடிக்கடி கவனிப்பு மிக அவசியம். துவேஷ (அபாய) (Malignant) நோய்களும் உண்டு. உ-ம். 'ரோடன்ட் புண்' (Rodent ulcer) 'துவேஷ நிறக் கட்டி' (Malignant Melanoma).

# 18. சிறுநீர் மண்டலம்
## (Urinary System)

சிறுநீர் மண்டலம் : சிறுநீர் சுரக்கும் சிறுநீரகம் (Kidney) சிறுநீரைச் சிறுநீரகத்திலிருந்து சிறுநீர்ப்பைக்குக் கொண்டுவரும் சிறுநீர்க் குழல் (Water) சிறுநீரைத் தேக்கிவைக்கும் சிறுநீர்ப்பை (Bladder) சிறுநீரைச் சிறுநீர்ப் பையிலிருந்து வெளிக் கொண்டு வரும் புறச் சிறுநீர்க் குழல் (Urethra) முதலியவற்றால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.



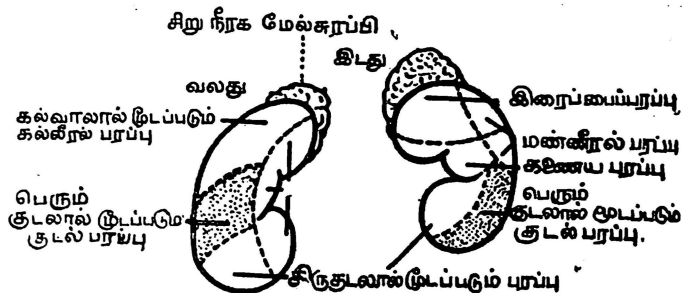

படம் 164. சிறுநீர் மண்டலத்தின் உறுப்புகள்.

சிறுநீரகம்: வயிற்றின் (Abdomen) பின் சுவரில், மேல் இடுப்பில் (Lumbar region), முதுகெலும்பு (முன் வளைய) தொகுப்பின் (Vertebral column) இரு பக்கத்திலும் ஒன்றாக, வயிற்று உறுப்பு உறை (Peritoneum) வெளியே கொழுப்பால் சூழப்பட்டுள்ளது.

சிறுநீரக இருப்பிடம், இறுதி மார்பு முதுகெலும்பிலிருந்து (Last Thoracic vertebra), மூன்றாம் மேல் இடுப்பு முதுகெலும்பு வரையுள்ளது. வலது சிறுநீரகம் இடதைவிட, கல்லீரல் வலதில் இருப்பதனால், சிறிது கீழே அமைந்துள்ளது.

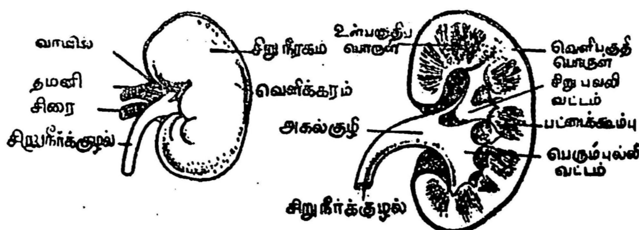
ஒவ்வொரு சிறுநீரகமும் 4-5 அங்குலம் நீண்டும் $2\frac{1}{2}$ அங்குலம் அகன்றும் $1\text{-}1\frac{1}{2}$ அங்குலம் தடித்தும் உள்ளது. முதியோர் சிறுநீரகம் 4-6 அவுன்ஸ் எடையுள்ளது. சிறுநீரகம் அவரைக்கொட்டை (Bean) வடிவம் கொண்டது. அதன் உள் வரம்பு அல்லது 'லாயல்' (Hilum) (அய்லம்) முதுகெலும்புத் தொகுப்பை நோக்கியுள்ளது. வெளி வரம்பு குவிந்திருக்கும் (Convex) சிறுநீரக இரத்தக் குழாய்கள் 'லாயல்' (Hilum) வழியாக

உள்ளும் வெளியும் செல்கிறது. ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தின் மேல் 'சூப்ராரீனல்' (Suprarenal) சுரப்பி அமைந்துள்ளது. வலது சிறுநீரகம் இடதைவிடக் குட்டையாகவும் தடித்தும் உள்ளது.



படம் 165. சிறுநீரகங்களின் முன் பரப்பு. சிறுநீர் மேல் சுரப்பி இருப்பிடமும், மற்றத் தொடர்புகளையும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

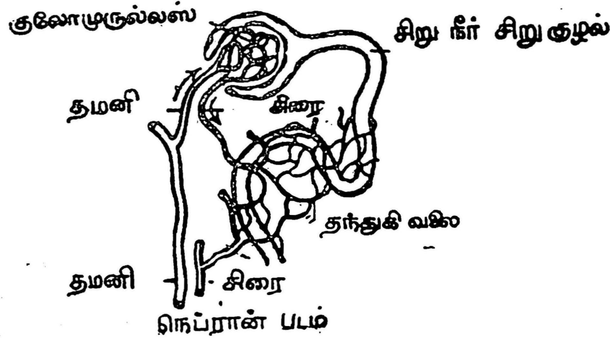
**சிறுநீரகத்தின் அமைப்பு (Structure of the Kidney) :** ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்தைச் சுற்றியும் ஒரு தார் உறை (Fibrous capsule) உள்ளது. இதன் அடியில் சிறுநீரகப் பொருள் (Kidney substance) உள்ளது. கருத்த நீல நிறம் பெற்று வெளிப் பகுதி உட் பகுதியாக உள்ளது. உட் பகுதி (Medulla) 18-19 பட்டைக் கூம்பு (Pyramid) வடிவம் கொண்டு உறுப்புகள் கொண்டுள்ளது. இதற்குச் 'சிறுநீரகப் பட்டைக்கூம்பு' (Pyramids of the Kidney) எனப் பெயர். இதன் முனை லாயலை நோக்கியுள்ளது. புல்லி வட்டத்தில் (Calyces) திறக்கிறது. இது சிறுநீரக இடுப்புக் குழி (Pelvis of the kidney)யுடன் தொடர்ந்து உள்ளது.



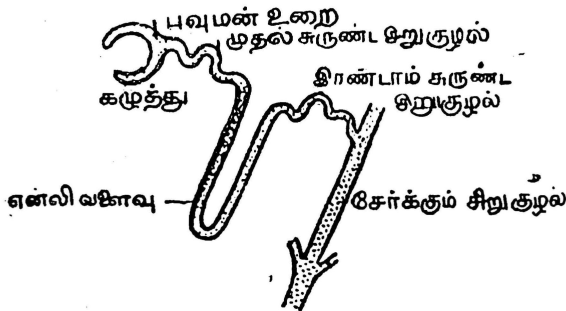
படம் 166. சிறுநீரகம் பின்னிருந்து, பொது அமைப்பு, இரத்தக்குழாய், அகல் குழி. (Pelvis) காட்டப்பட்டுள்ளது.

**நெப்ரான் (Nephron) :** சிறுநீரகம் பல நெப்ரான்களால் ஆக்கப்பட்டது. இவைதான் வேலை செய்யும் அலகு (Unit) ஆகும்.

ஒவ்வொரு நெப்ரானும் ஓர் இரத்தக் குழாய்க் கொத்துடன் (Tuft of blood) ஆரம்பமாகிறது. இதற்கு 'மால்பீஜியன் உடல்' (உறுப்பு) (Malpighian body) அல்லது 'குலோமுருலஸ்' (Glomerulus) எனப் பெயர். இது சிறுநீர்ச் சிறுகுழல் (Uriniferous tubule) அகன்ற மேல் முனையில் இறுக அமர்ந்துள்ளது. இதிலிருந்து 'சிறுகுழல்' (Tubule) சிறிது சுருண்டும் (Convoluted) சிறிது நீண்டும் (Straight) உள்ளது. முதல் பகுதி சுருண்டிருப்ப




படம் 167. உள் செல் தமனி மால்பீஜியன் உறையுள் சென்று, தந்துகியாகிறது. வெளிச் செல் சிரை, உறையிலிருந்து வெளிவந்து, மீண்டும் இரண்டாம் முறையாகத் தந்துகியாகி, சிறுகுடலைச் சுற்றுகிறது.




படம் 168. நெப்ரானின் பல பகுதிகள்
நெப்ரானின் கீழ்ப் பகுதி என்லி வளைவி கீழ் உள்ளது. (படம் 167 பார்க்க).

தால் 'முதல் சுருண்ட சிறுகுழல்' (First convoluted tubule) எனப்படும். இதற்குப் பின் உள்ள ஒரு வளைவு வடிவம் (Loop) 'என்லி வளைவி' (Loop of henle) எனப்படும். பிறகு, மீண்டும் சுருண்டிருப்பதால் 'இரண்டாம் சுருண்ட சிறுகுழல்' (Second convoluted tubule) எனப்படும். இது வெளிப் பகுதி (Cortex) உட் பகுதி (Medulla) வழிச் சென்று பட்டைக் கூம்பு நுனியில்

முடியும் 'சேர்க்கும் சிறுகுழல்' (Collecting tubule)உடன் சேர்கிறது.

இரத்தக் குழாய்கள் : சிறுநீரக அமைப்பு, சிறுநீர்ச் சிறுகுழலுடன் இரத்தக் குழாய்களும் கொண்டுள்ளது. சிறுநீரகத் தமனி (Renal artery) சிறுநீரகத்திற்குச் சுத்தமான இரத்தம் வயிற்றுத் தமனியிலிருந்து கொண்டு வருகிறது. இது சிறு கிளைகளாகிச் சிறுநீரகத்துள் பரவிச்செல்கிறது. இவை உட் செல் (Afferent) குழாயாகி, தந்துகியாக, ஒரு மால்பிஜியன் உறுப்பில், குலோமுருலஸ்ஸாக இருக்கிறது. வெளிச் செல் (Efferent) குழாய்த் தமனியாக வந்து, மற்றத் தமனியுடன் சேர்ந்து, மீண்டும் சிறு தமனியாக மாறிச் சிறுநீர்ச் சிறுகுழலைச் சுற்றியுள்ளது. இவை மீண்டும் ஒன்றுகூடி, 'சிறுநீரகத் தமனி' (Renal vein)யாக மாறுகிறது. சிறுநீரகத்தில் செல்லும் இரத்தம், இரண்டு தந்துகிகளுள் செல்கிறது. இதனுல், இரத்தம் அதிக நேரம் சிறுநீர்ச் சிறுகுழல் அருகே சுழல்கிறது. சிறுநீரகத் தமனி, இரத்தத்தைக் கீழ்ப் பெருந் தமனி (Inferior vena cava)க்குக் கொண்டு செல்கிறது.

## சிறுநீரகத்தில் வேலை
## (Renal function)

சிறுநீரகத்தின் வேலைகள் : உடல் நீர் அளவு கட்டுப்படுத்தல்; இரத்தத்தின் உப்பு அளவு, அமில - கார அளவு கட்டுப்படுத்தல், கழிவுப் பொருளை வெளியாக்கல், அதிக உப்பை வெளியாக்கல் ஆகும்.

**சிறுநீர் சுரத்தலும், சிறுநீரகம் வேலை செய்யும் முறையும் (Mechanism of renal function) :**

குலோமருலார் (Glomerular) ஒரு வடிகட்டு (Filter) ஆகும். ஒரு நிமிடத்திற்கு 500 சி. சி. கொண்ட ஒரு லிட்டர் இரத்தம் இவற்றுள் எல்லாவற்றிலும் பாய்கிறது. இதில் 100 சி. சி. (100%) வடிகட்டப்படும். எல்லா உப்பு, குலுகோஸ், சிறிய பொருள்களுடன் இரத்த நீர் வடிகட்டப்படுகிறது. இரத்தணுக்களும், இரத்த நீர்ப் புரதமும் வடிகட்டுத் துவாரத்தைவிடப் பெரிதாக இருப்பதால், இரத்தத்திலே நின்றுவிடுகிறது.

வடிகட்டப்பட்ட நீர், 'குலோமுருலார் வடிநீர்' (Glomerular filtraet) சிறுநீரகச் சிறுகுழலுள் செல்கையில் உயிரணுக்கள் உடலுக்கு வேண்டிய பொருளை உட்கொண்டு வேண்டாத

பொருளை விட்டுவிடுகிறது. உட்கொள்ளும் பொருள், உட்கொள்ளப்படாத பொருள்களின் அளவை மாற்றி, சிறுநீர் அமைப்பை ஒரு பக்கத்திலும் இரத்தத்தின் அமைப்பை மறு பக்கத்திலும் கட்டுப்படுத்துகின்றது. சில முக்கிய சமயங்களில் சிறுகுழல் சிறுநீரில் பொருளைச் சேர்க்கின்றது.

குலோமுருலஸ் ஒரு நாளில் வடிகட்டிய அளவையும் சிறுநீரில் வெளியாகும் அளவையும் பார்வையிட்டால், சிறுகுழல் உயிரணுக்களின் தேர்ந்தெடுக்குந் தன்மையை விளக்கும்.

| | வடிகட்டினது | வெளியாவது |
|---|---|---|
| தண்ணீர் | 150 லிட்டர் | 2 லிட்டர் |
| உப்பு | 700 கிராம் | 15 கிராம் |
| குலுகோஸ் | 170 கிராம் | 0 கிராம் |
| மூத்திர உப்பு (Urea) | 50 கிராம் | 30 கிராம் |

சிறுநீரின் அடர்வு எண் (Specific gravity). இது சிறுநீரில் கரைந்தும் தொங்கியும் (Suspended) இருக்கும் பொருள்களின் அளவைப் பொருத்தது. புரதம் இல்லாத இரத்த நீரின் அடர்வு எண் 1010. சிறுநீரகம், சிறுநீரை நீர்த்தால் (Dilutes) (உ-ம். தண்ணீர் குடித்த பிறகு) அடர்வு எண் 1010க்குக் குறைந்துவிடும். எப்பொழுதும்போல், சிறுநீரகம் சிறுநீரை அநீராக (Concentratis) ஆக்கினுல், அடர்வு எண் 1010க்கு மேல் சென்றுவிடும். சிறுநீரகத்தின் அநீராக்குந் தன்மையை, உயர்த்த அடர்வு எண்ணுக்குதலால் அளக்கப்படும். இது 1025க்கு மேல் இருத்தல் வெண்டும்.

**சிறுநீரக வேலைச் சோதனை (Tests of Renal function) :** இவை பல உள்ளன. ஆனுல், முக்கியமானவை .

(1) சிறுநீரில் புரதத்திற்குச் சோதித்தல் (ஆல்புமின்) குலோமுருலார் பழுதுபட்டால், புரதம் தப்பிச் சிறுநீரில் வந்து விடுகிறது.

(2) இரத்தத்தின் மூத்திர உப்பு அளவு எடுப்பது. சிறுநீரகம், மூத்திர உப்பைச் சரிவரச் சிறுநீரால் கழிக்கவிட்டால், இரத்தத்தின் சாதாரண அளவான 100 சி.சி.க்கு 20-40 மில்லி கிராமைவிட அதிகரித்துவிடும்.

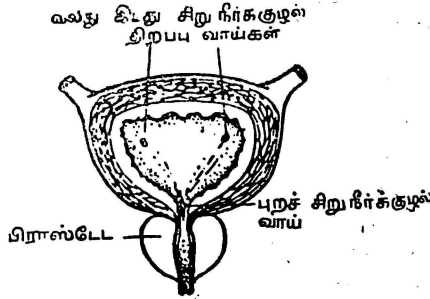
(3) அநீராக்கும் (Concentration) சோதனை : 12 மணி நேரத்திற்குத் தண்ணீர் குடிக்காமல், சிறுநீர் எவ்வளவு அநீராக நிலை அடைகிறது என்று சோதிப்பது.

**சிறுநீர்க் குழல்கள் (Ureters) :** ஒவ்வொரு சிறுநீரகத்திற்கும் சிறுநீர்ப் பைக்கும் இடையே ஒட்டியுள்ள குழல் ஆகும். இறகு பேனு (Goose quill) அளவு தடித்து, 14–16 அங்குல நீளமாயும் இருக்கும். வெளி நார் உறை (Outer fibrous covering), இடையில் தசைப் பரப்பு (Middle muscular layer), உள் சிலேஷ்மப் பரப்பும் (Mucous lining) கொண்டுள்ளது. சிறுநீர்க் குழல், சிறுநீரக லாயமிடம் (Hilum of Kidney) அகலமாய்த் துலங்கி, வயிற்று வழியே சென்று இடுப்புக் குழியை (Pelvis) அடைந்து, சிறுநீர்ப் பையில் (Bladder) பின்புறத்தில், சாய்வாகத் (Obliquely) திறக்கிறது.

## சிறுநீர்ப் பை

## (Urinary Bladder)

சிறுநீர்ப்பைச் சிறுநீர் தேக்காக (Reservoir) உள்ளது. சீமை (வால்) பேரி (Pear) வடிவம் கொண்டது. இடுப்புக் குழியில் முன் எலும்புக் (Symphysis pubis) கூட்டின் பின்னும், மற்ற உறுப்புகள் முன்னும் உள்ளது. கைக் குழந்தையில் மேலாக உள்ளது. அடிப் பகுதி அசைவற்றுள்ளது. மேற் பகுதியான உச்சி (Fundus) சிறுநீர் சேரச் சேர, சிறுநீர்ப்பை விரிய, மேலே எழும்புகிறது. முனை (Apex) முன்னல் இடுப்பு முன் எலும்புக் கூட்டுக்குப் பின்னும் கீழும் (Beneath behind) உள்ளது.




படம் 169. சிறுநீர்ப்பை டிரைகோன் காட்டும் படம்.

சிறுநீர்ப்பை : வெளி நார் உறை,
ஒரு தசை உறை,
சிலேஷ் அடி உறை (Sub. mucous coat).

சிலேஷ்ப் பரப்பு (மாறும் புற அடர்ப்படலம்) (Transitional epithelium) கொண்டுள்ளது.

மூன்று குழாய் சிறுநீர்ப் பையுடன் தொடர்பு கொள்ளும். இரண்டு சிறுநீர்க் குழல்கள், அடியில் சாய்வாகத் தொடர்பு கொள்கிறது. இச் சாய்வால் சிறுநீர், மீண்டும் சிறுநீர்க்குழலுக்குள் செல்வது தடுக்கப்படுகிறது. புறச் சிறுநீர்க் குழல் (Urethra) சிறுநீர்ப்பை முன்னிருந்து வெளியாகிறது. சிறுநீர்க்குழல் திறப்புகள், புறச் சிறுநீர்த் திறப்பு இடையே உள்ள முக்கோண இடத்திற்குச் 'சிறுநீர்ப்பை டிரைகோன்' (Trigone of the bladder) எனப்படும் (படம் 169). பெண்ணில், சிறுநீர்ப்பை இடுப்புக்குழி முன் எலும்பு கூட்டும் கர்ப்பப்பை, யோனியும் இடையே உள்ளது. வயிற்று உறுப்பு உறை (Peritoneum) மடிப்பால் கர்ப்பப் பையிடமிருந்து பிரிக்கப்படுகிறது — கர்ப்பப் பை—சிறு நீர்ப்பை (Utero-vesical pouch) அல்லது 'டக்லஸ் பை' (Pouch of Douglas) (படம் 170 பார்க்க).

**புறச் சிறுநீர்க் குழல் (Urethra) :** சிறுநீர்ப் பையிலிருந்து வெளித் திறப்புவரை இருக்கும் குழலாகும். இதன் ஈர அடர்ப் படலம், சிறுநீர்ப் பையின் ஈர அடர்ப் படலத்துடன் தொடர்ந் திருக்கும். இதன் திறப்புவாய் (Meatus) வட்டத் தசை நார்களால் ஆக்கப்பட்டது. இது 'புறச் சிறுநீர்க் குழல் சுருங்கி' (Sphincter urethrae) எனப்படும், பெண்ணின் புறச் சிறுநீர்க் குழல் 1-1½ அங்குல நீளமுள்ளது. ஆணுடையது 7–9 அங்குல நீள முள்ளது.

**சிறுநீர் கழித்தல் (Micturition) :** சிறுநீரை வெளியாக்குஞ் செயலாகும். சிறுநீரகத்தில் சிறுநீர் உண்டாகிச் சிறுநீர்க் குழல் வழிச் சென்று, சிறுநீர்ப்பையை அடைகிறது. சிறுநீர் கழிக்க உணர்ச்சி, சிறுநீர்ப் பையில் சிறுநீர் சேர்ந்து அழுத்தத்தை அதிகரிப்பதால், உண்டாகிறது. இது 6-8 அவுன்ஸ் சேர்ந்ததும் உண்டாகிறது. சிறுநீர் கழித்தல், மேல் தானங்களால் (Higher centres) கட்டுப்பட்டு அனிச்சைச் செயல் (Reflex action) ஆகும். சிறுநீர்ப்பைத் தசைகள் சுருங்கி, சுருங்கு தசைகள் தளர்வதால், சிறுநீர் கழித்தல் நடைபெறுகிறது. வயிற்றுத் தசைகள் (Abdominal muscle) சுருங்குவதால், வயிற்று அழுத்தம் அதிகரிப்பதாலும், சிறுநீர்ப்பை மீது உறுப்புகள் அழுத்துவ தாலும் சிறுநீர் கழித்தலுக்கு உதவியாகிறது.

சிறுநீர்ப்பை, இடுப்புக் குழி நரம்புகளாலும் இரைப்பை அடி நரம்புப் பின்னல் (அய்யோ சாஸ்டிங் நரம்புப் பின்னல்) (Hypogastric plexus)யிருந்து வரும் பரிவு நரம்பு (Sympathetic) களாலும் கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.

**சாதாரண சிறுநீரின் பண்புகள் (Characteristics normal urine) :** சராசரி 1-2 லிட்டர் ஒரு நாளைக்காகும். இது குடிக்கும் தண்ணீர் அளவால் அதிகம் மாறுபடும். புரதம் அதிகம் உட்கொண்டாலும் சிறுநீர் அதிகமாகும். ஏனென்றால், மூத்திர உப்பைக் கரைசலாகக் கடத்திச் செல்ல அதிக நீர் வேண்டும்.

நிறம் தெளிவான, வெளிர் மஞ்சள் (Pale amber) படிவு (Deposits) கிடையாது. இலேசான சிலேஷ்மம் மிதக்கப் பார்க்கலாம்.

ஒரு மணம் கொண்டுள்ளது. லிட்மஸ்க்கு அமில மாற்றம் பெற்றது. சராசரி பி. எச். 6.

அடர்வு எண் 1010–1025 வரை மாறும்.

**சாதாரண சிறுநீரின் 'சேர்க்கை விதம்' (அமைப்பு Composition) :** சிறுநீர் அதிகமாக நீர், மூத்திர உப்பு, உப்பு கொண்டுள்ளது. மனிதன் 100 கிராம் புரதத்தை ஒரு நாளில், சாதாரண உணவுடன் உட்கொண்டால், நீரும் பொருளும் விகிதம் (%) பின்வருமாறு : நீர் 90% ; பொருள் 4% ; மூத்திர உப்பு 2% ; மற்ற 2% குலோரைட், ஆக்ஸ்சலேட் (Oxalate), பாஸ்பேட் (Phosphate), சல்பேட் (Sulphate), யுரேட்ஸ் (Urates), யூரிக் அமிலம் (Uric Acid).

புரதத்தின் வளர்சிதை மாற்றத்தின் இறுதிப் பொருள் மூத்திர உப்பு. கல்லீரலால் நைட்ரஜன் (Nitrogen) எடுத்த அமைனோ அமிலத்திலிருந்து, செய்யப்பட்டு, இரத்த ஓட்டம் வழியாகச் சிறுநீரகத்தை அடைகிறது.

**மருத்துவக் குறிப்பு**

பிறவியில் ஒரு சிறுநீரகம் இல்லாமல் இருக்கும் ; அல்லது குதிரை இலாட வடிவம் கொண்டிருக்கும். காயங்கள் உரைசல் (Bruising), கிழித்தல் (Laceration), வெடித்தல் (Rupture) ஆகும். இறுதியில் கூறப்பட்டது, உள்ளே இரத்தப் போக்கும் (Internal bleeding) அதிர்ச்சியும் (Shock) உண்டாகும்.

சிறுநீரகக் கிருமி நோய்கள் - சிறுநீர்க் குழி அழற்சி (Pyelitis) சிறுநீரகம் குழி அழற்சி (Pyelo nephritis) திடீர்ச் சிறுநீரகச் சீழ் அழற்சி (Aeute suppurative nephritis). காச நோய் (Tuberculosis) துவேஷ (Malignant) நோயும் இருக்கலாம். சிறுநீரக அறுவை நிலை (Surgical condition) மிக அதிகம் பார்ப்பது, சிறு நீரகக் கல் (Renal stone) சிறுநீரகத்துள் பெரிய கல் உண்டாவதால், பெருஞ் சேதம் உண்டாகலாம். சிறுநீர்க் குழலில் கல், சிறுநீரை

வெளிச் செல்லாமல் தடுத்து, சிறுநீரக நீர்த் தேக்கம் (Hydronephrosis) அல்லது சிறுநீரகக் குழி (Renal Pelvis) பிரிதல் உண்டாகும். சிறுநீர்க் குழலில் கல் கீழே இறங்கிச் செல்லுகையில் தாங்கமுடியாத வலி உண்டாகும் - சிறுநீர்க் குழல் வலியுடன் சுருக்கம் (Renal Colic).

சிறுநீர்ப்பைக் கற்கள், அவ்விடத்திலே உண்டாகலாம் ; அல்லது சிறுநீரகத்திலிருந்து வரலாம். சிறுநீர் கழிக்கும்போது சிறுநீர்ப்பை சுருங்குகையில், கல் துச்ச உணர்வு பெற்ற டிமைகோனில் படும்போது, வலி உண்டாகும். சாதாரணமாக, இரத்தமும் சிறுநீருடன் வெளியாகும் (Haematuria) இத்துடன் கிருமி நோயும் (Infection) உண்டாகும்.

சிஸ்டைட்டிஸ் (Cystitis) என்பது சிறுநீர்ப்பையின் அழற்சி யாகும் (வேக்காடு) (Inflammation). சிறுநீரகக் குழிக் கிருமி நோயுடன் (Pyletis) வரலாம். இதில், சில நிமிடங்களுக்கு ஒரு முறை இரத்தம் கலந்த சிறுநீர் சிறிது வெளியில் போய்க்கொண் டிருக்கும். புறச் சிறுநீர்க் குழல் இதனால், அழற்சி அடைந்து மிகுந்த வலியைக் கொடுக்கும்.

சிறுநீர் கழித்தலின் கோளாறுகள் : அடிக்கடி செல்லுதல், அடக்க முடியாமை (Incontinence) இரவில் அடக்க முடியாமை (Nocturnal incontinence of enuresis), வலியுடன் செல்லுதல் (Dysuria), சிறுநீர் வெளிவராமை திடீர் என்று வந்து வலியுடன் இருக்கும் ; அல்லது மெதுவாக வந்தோ, பல நாள் இருந்தோ வலியில்லாமல் இருக்கும். இதற்குச் சிறுநீர்ப்பை முன் வாயில் சுரப்பி (Prostate) பெரிதாதல், புறச் சிறுநீர்க் குழல் சுருக்கம், கல் அடைப்பால் சிறுநீர் வெளிச் செல்வது தடைப்படுவது காரணம் ஆகும்.

நெப்ரோசிஸில் (Nephrosis) சிறுநீரகக் குறைக் கிருமி நோய் (Subacute nephritis) சிறுநீரில் அதிகப் புரதம் வெளிச் செல்கிறது. இரத்த நீர்ப் புரதம் குறைவதால், சவ்வூடு அழுத்தம் (Osmotic pressure) இரத்தத்தில் குறைந்து, வீக்கம் உண்டாகிறது. சிறுநீர் வெளிச் செல்லும் அளவு சாதாரணமாக உள்ளது. இரத்த அழுத்தமோ (Blood pressure) யூரிமியா (Uraemia) (இரத்தத்தில் மூத்திர உப்பு அதிகரித்தல்) இல்லை. சிறுவர்களில் இது தன்னால் மாறிவிடும். ஆனால், முதியோரில் இது நாள்பட்ட (Chronic) சிறுநீரகம் அழற்சியில் முடிகிறது. இது, பலவீனம், பசியின்மை, எடை குறைதல், சோகை (Anaemia), போதை (Drowsiness) வலிப்பு முதலிய அறிகுறிகளைக் கொண்ட, யூரிமியா உண்டாகிறது. இதில் இரத்த அழுத்தம் மிகுந்து, பார்வை இழத்தல், பாரிசவாயு (Stroke) இருதயச் சோர்வு (Heart failure) உண்டாகும்.

# 19. இனப்பெருக்க மண்டலத்தின் உறுப்புகள்

## (Organs of Reproductive System)

இனப்பெருக்க உறுப்புகள் உற்பத்தி விதம் (Mode of development) மிக அதிசயம். ஆணில் விதைப்பை, பெண்ணில் சூல்சுரப்பி வளரும். விதை உயிரணுக்கள் கர்ப்பத்தில் தொடக்கத்திலே உண்டாகிறது. இனம் மிக எளிய காலத்திலே பிரிக்கப் படுகிறது. ஆனல், இனத் தன்மைகளைக் (Characters) காண முடிவதில்லை. இனப் பெருக்க உயிரணுக்கள் எப்படித் தன் இடத்திற்கு—விதைப்பை சூல்சுரப்பி—செல்கிறது என்பது ஒரு விந்தையாகும். இவை சிறுநீரகத்தின் எதிரில் உண்டாகி, பின் உயிரணுத் தூண்களாகக் (Columns) கீழே சென்று இனப் பெருக்க உறுப்புகளாகத் தம்தம் இடத்திற்குச் செல்கின்றன. சூல் சுரப்பியின் விதை உயிரணு (Germ cell) சூல் முட்டையாகும் (Ovum). விதைப்பையின் விதை உயிரணு 'விந்து அணு' (Spermatozoon) ஆகும். பல ஆயிரக்கணக் கானவை உண்டாவதால். மனிதனில் ஒரு முக்கிய வேலையான இனப் பெருக்கம் உறுதிப்படுகிறது. மலர்ச்சியின்போது, விதை உயிரணுக்கள் வளர்ந்து, ஆண் பெண் அமைப்பிற்கும் குறி களுக்கும் வேண்டிய மாறுதலுக்குக் காரணமாகின்றன.

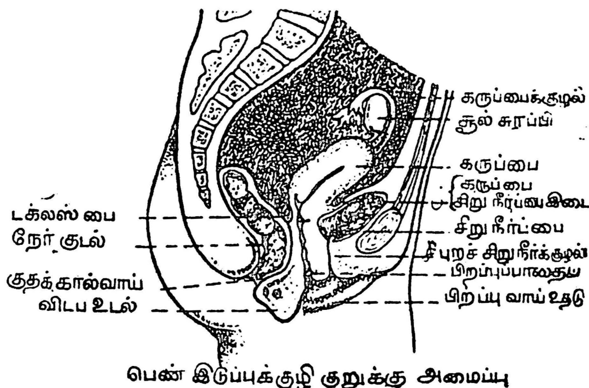
இனப் பெருக்க உறுப்புகள், இனு உறுப்பு வழியாக (Genital tract) சிறுநீர் மண்டலத்திற்குத் தொடர்பு கொள்கிறது. ஆணில் இவ்விரண்டு வழியும் அதிகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. பெண்ணில் இவ்விரண்டு வழியும் அருகில் இருந்தபோதும் தொடர்பு கிடையாது. பெண் 'இன உறுப்பு வழி' வயிற்று உறுப்பு உறைக் குழி (Peritoneal cavity) தொடர்பு கொள்கிறது. ஆண் இன உறுப்பு வழித் தொடர்பு கொள்வதில்லை. முடிவான வழியானது. பெண் இனப் பெருக்கு உறுப்புகள் இடுப்பு எலும்புக் குழியுள் உள்ளன. ஆண் இனப் பெருக்கு உறுப்புகள் குழி வெளியே உள்ளன.

## இடுப்புக் குழி

### (Pelvic Cavity)

இடுப்புக் குழி, வயிற்றடியில் இருந்து அதனுடன் தொடர்பு கொள்கிறது. உண்மை இடுப்புக் குழி பக்கத்திலும் முன்னும், பக்க எலும்பும் (Ischium) முன் எலும்பும் (Pubis) கொண்டுள்ளது. திரிக எலும்பும் (Sacrum) குத எலும்பும் (Coccyx) பின் எல்லையாகிறது. இடுப்புக் குழியில் மேல் விளிம்பு (Brim) குத எலும்பின் பூட்டு (Promontary) பின்னாலும் ஈலியோ பெக்டீனியல் கோடு (Ilio Pectineal lines) பக்கத்திலும் முன் எலும்பின் முகட்டாலும் (Crest) ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

இடுப்புக் குழியின் வெளி வாயல் (Outlet) பின்னால் குத எலும்பும், முன்னால் முன் எலும்பு வளைவு (Pubic arch) பக்கத்தில் பக்க எலும்பு (Ischium) பக்க எலும்பிலிருந்து திரிக எலும்பிற்குச் செல்லும் விசிகள் (Ligaments) ஆல் ஆக்கப்பட்டது. வெளி வாயல் இடுப்புக் குழித் தரை (Floor)யாக்கும் உறுப்புகளால் மூடப்பட்டுள்ளது.



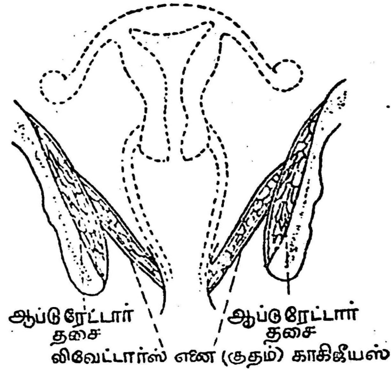

படம் 170. வயிற்றுறை கர்ப்பப்பை மேல் பரவியுள்ளது. டக்லஸ் பை கருப் பை நேர்க் குடல் இடையே உள்ளது. கருப் பை சிறுநீர்ப்பை இடையே உள்ளது.

இடுப்புக் குழித் தரை (Pelvic floor): குழி வெளி வாயில் எல்லைகளுள் இருப்பவை குழித் தரையாகின்றன. இரு தசைகள், 'லிவேட்டாரிஸ் ஏனை' (Levatore ani) காகீஜியஸ் (Coccygeus) இடுப்புக் குழிப் பிரிப்பாகின்றது (Diaphragm) (படம் 171, 172) விடபம் (Perineum) உடலின் அடிப்பாகமாகும். இதை முன் சிறுநீர் இன உறுப்புப் பகுதி (Urogenital area)யாகவும் பின் குதப் பகுதி (Anal area)யாகவும் இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

மத்திய பகுதி 'விடப உடல்' (Perineal body) எனப்படும். இது பலத்த நார், தசை கொண்டு, பெண்ணில் பிறப்புப் பாதை வாயில் (Vaginal opening) நேர்க் குடல் (Rectum) இடையே உள்ளது.

இடுப்புக் குழியுள் இருப்பவை: சிறுநீர்ப் பையும் சிறுநீர்க் குழலும் முன் பகுதியில் முன் எலும்புக் கூட்டின் பின்னால் உள்ளது. நேர்க் குடல் குழியில் உள்ளது.

நேர்க் குடல், குழியின் பின் புறத்தில், திரிக எலும்பின் வளைவை ஒட்டியுள்ளது.




படம் 171. இடுப்புக் குழித் தரையைக் காட்டும் படம். தசைகள் ஓர் ஊஞ்சல் போலிருந்து இடுப்புக் குழி உறுப்புகளைத் தாங்குகிறது.

நிணநீர்க் குழாய்கள், நிணநீர்ச் சுரப்பிகள், திரிக நரம்புப் பின்னியிலிருந்து நரம்புகள், இரத்தக் குழாய்கள் பல தமனிகள், இடுப்புக் குழி உறுப்பு உறை (Pelvic Peritoneum) ஆண் இடுப்புக் குழியில் உள்ளவையாகும்.

பெண் இடுப்புக் குழி, கர்ப்பப்பை, அதன் விசிகள் கர்ப்பப் பைக் குழல்கள் (Uterine tubes), சூல் சுரப்பி கொண்டுள்ளது. படம் 170-தில் பெண் இடுப்புக் குழி காட்டப்பட்டுள்ளது.

## பெண் இனப்பெருக்கு உறுப்புகள்
## (The female organs of generation)

இனப்பெருக்கு உறுப்புகளை உள் உறுப்புகள் (Internal organs) வெளி உறுப்புகள் (External organs) எனப் பிரிக்கலாம்.

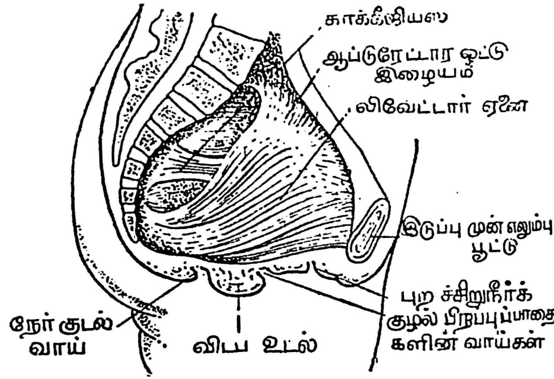
வெளி உறுப்புகள் பொதுவாகப் (மொத்தத்தில்) 'பிறப்பு வாயில்' (வல்வா Vulva) எனப்படும். பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது.

பிறப்பு வாயில் மேடு (Mons Veneris). இடுப்புக் குழி முன் எலும்புக் கூடு முன் இருக்கும் கொழுப்பு. இது மலர்ச்சியின் போது மயிரால் மூடப்படும்.

பிறப்பு வாயில் பெரு உதடு (Labia Majora) பிறப்பு வாயில் இரு பக்கங்களிலும் இருக்கும் மடிப்புகள். இவை சருமம், கொழுப்பு வரி அற்ற தசை, இரத்தக் குழாய், நரம்பு முதலியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. இவை மூன்று அங்குல நீளம் உள்ளது.

பிறப்பு வாயில் சிறு உதடு (Labia Minora) (Nymphae) பிறப்பு வாயில் பெரு உதடுகள் மேல் பகுதி இடையே உள்ள சரும மடிப்புகள் ஆகும்.

கிலைடோரிஸ் (Clitoris). ஆணில் ஆண்குறி (Penis)க்கு சமமான ஓர் எழும்பக்கூடிய (Erectile) உறுப்பு. இது குழியின் மேல் முனையிலுள்ளது.




படம் 172. இடுப்புக் குழித் தரையை அமைக்கும் தசைகளின் அமைப்பைக் காட்டும் அமையப் பார்வை. (படம் 171 பார்க்க).

பிறப்பு வாயில் குழி (Vestibule) உதடுகள் இடையுள்ள வழவழப்பான முக்கோண இடம். இதில் புறச் சிறுநீர்க் குழல் திறக்கின்றது.

விடபம் (Perineum). பிறப்புப் பாதை (Vagina) நேர்க் குடல் இடையே உள்ள முக்கோணத் தசையின் அடிப்பாகம் ஆகும்.

பார்த்தோலியன் சுரப்பிகள் (Bartholin glands) இரு பக்கங் களிலும், பெரும் உதடுகள் பின் புறத்தில் உள்ள சுரப்பிகள் ஆகும்.

நாவிக்குலார் அகழி (Fossa Navicularis) : கன்னிச் சவ்வு (Hymen) வோர் செட் (Fourchette) இடையே உள்ள பள்ளம் (Hymen) கன்னிச் சவ்வு பிறப்புப் பாதை வாயிலில் இருக்கும் ஒரு

சவ்வாகும். துளை விழுந்த (Perforated) பல வடிவம் கொண்ட, ஒரு 'குறைபடுதா' (Incomplete screen) ஆகும். கன்னிச் சவ்வு இன வெளி உறுப்பிலிருந்து இன உள் உறுப்பைப் பிரிக்கின்றது. இனப் பெருக்க உள் உறுப்புகுகளுக்குச் செல்லும் பிறப்புப் பாதையின் (Vagina) வாயிலில் உள்ளது.

## பிறப்புப் பாதை

### (Vagina)

அடுக்குப் புற அடர்ப்படலம் கொண்ட ஒரு தசைக் குழலாகும். இரத்தக் குழாய்களும், நரம்புகளும் நிறையப் பெற்றவை. (வெஸ்டிபூல்) பிறப்பு வாயில் குழியிலிருந்து (Vestibule) கர்ப்பப் பை வரை உள்ளது. இதன் சுவர்கள் சாதாரணமாக, ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டியிருக்கும். கர்ப்பப் பை கழுத்தைச் (Cervix) சுற்றி யுள்ளது. முன் பாகத்தைவிடப் பின் பாகத்தில் உயரமாகச் செல்கிறது. கழுத்தின் முன் பாகத்திலுள்ள சிறு பள்ளத்திற்கு 'முன் வளைவு' (Fornix) என்றும் பக்கத்திலுள்ளதற்குப் பக்க வளைவு (Lateral fornix) என்றும் பின்னால் இருப்பதற்கு 'பின் வளைவு' என்றும் பெயர்.

பிறப்புப் பாதையின் முன் சுவர் சிறுநீர்ப் பையின் அடிப் பாகத்துடனும் புறச் சிறுநீர்க் குழலுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. பின் சுவர் நேர்க் குடல் 'டக்லஸ் குழி' (Doughlas pouch)யுடனும் தொடர்ந்துள்ளது. கீழ்ப் பகுதி, கால் வாசி, விடபத்துடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

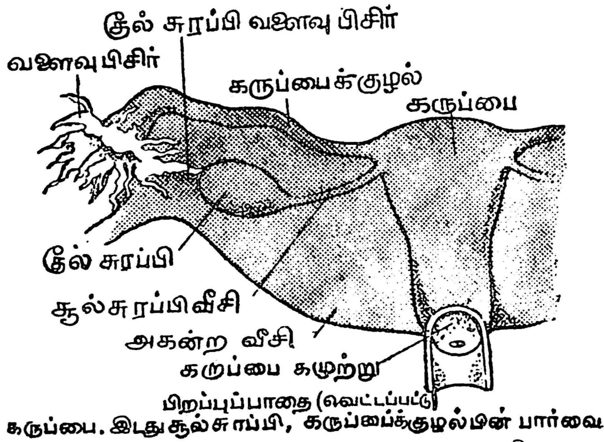
**அமைப்பு** : பிறப்புப் பாதை மூன்று பரப்புக் கொண்டுள்ளது. உட் பரப்பு சிலேஷமச் சவ்வு, அகட்டு மடிப்பு (Rugae) அரும்பு (Papiliae) நிறைந்தது போல் ஒரு பார்வை தருகிறது. (மற்ற சிலேஷமச் சவ்வுகளைப்போல் சதுர உயிரணு பெறுமல், அடுக்குப் புற அடர்ப்படலம் (Stratifiede pithelial) பெற்றுள்ளது. வெளிப் பரப்பு நீட்ட, வட்டத் தசைகளைக் கொண்டுள்ளது. இவ்விரண்டு பரப்பு இடையே எழும்பும் இழையம் (Erectile tissue) உண்டு. இது 'மெல்லிய இடை இழையம்' (Areolae tissue) இரத்தக் குழாய், வரியற்ற தசையும் (Unstriped muscle) கொண்டுள்ளது.

**இனப்பெருக்க உள் உறுப்புகள்** (Internal organs of reproduction) இடுப்புக் குழியில் இருக்கும் கர்ப்பப்பை, சூல் சுரப்பிக் கர்ப்பப் பைக் குழல்களாகும்.

## கருப் பை

## (Uterus)

**அமைப்பு :** வயிற்று உறுப்பு உறையால் மூடப்பட்ட, வால் பேரி (Pear) வடிவம் கொண்ட ஒரு தடித்த தசை உறுப்பாகும். இடுப்புக் குழியில், பின்னே நேர்க் குடலும், முன்னே சிறுநீர்ப்பை இடையே உள்ளது. (படம் 170 பார்க்க) முன் வளைந்து (Ante flexed) முன் சாய்ந்து (Anteverted) உச்சி (Fondus) சிறுநீர்ப்பை பக்கமாக உள்ளது. கீழே பிறப்புப் பாதையுடனும் மேலே கர்ப்பப்பைக் குழலுடனும் தொடர்ந்து உள்ளது. அகன்ற விசி (Broad ligaments) சூல் சுரப்பி, கருப் பைக் குழல் கருப் பை பக்கத்திலுள்ளது. இரத்தம் கருப் பை இரத்தக் குழாய் (Uterine artery) சூல் சுரப்பி இரத்தக் குழாயிலிருந்து (Ovarian artery) வருகிறது. கருப் பை *2-3* அங்குலம் நீண்டும் *1-2* அவுன்ஸ் எடை பெற்றுள்ளது.




கருப்பை. இடது சூல்சுரப்பி, கருப்பைக்குழல்மின் பார்வை

படம் *173.*

பின்வரும் மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. உச்சி (Fundus) கருப் பைக் குழல்கள், கருப் பையுடன் தொடர்பு கொள்ளும் இடத்திற்கு மேல், குவிந்த (Convex) வடிவம் பெற்ற பகுதி.

உடல் (Body) உச்சியிலிருந்து கழுத்துவரை உள்ள பகுதி கழுத்து 'இஸ்த்மஸ்' (Isthmus) ஆல் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

கழுத்து (Cervix) அதிகம் சுருங்கிய கீழேயுள்ள பகுதியாகும். 'உள் வாயால்' (Internal Os) கருப்பை உடலுடனும் 'வெளி வாயால் (External Os). பிறப்புப் பாதையுடனும் தொடர்ந்து உள்ளது. வாய் (Os) சுருக்கிய வட்டமான திறப்புகள், கழுத்துக் கால்வாயை (Cervical canal) மூடுகிறது.

**கருப்பை விசிகள் (Ligaments of the uterus) :** வட்ட விசிகள் (Round ligaments) இணைப்பு இழையம், தசை இழையம் இரத்தக் குழாய்கள் கொண்டு, வயிற்று உறுப்புச் சவ்வால் மூடப்பட்ட இரு கட்டுகள் (Bundle) ஆகும். கருப்பை மேல் கோணத்திலிருந்து (Upper angle) முன்னுக உள் வளைவுக்குள் (Internal ring) சென்று வெளி கௌட்டிக் கால்வாய் (Inguinal canal) அடைகிறது. ஒவ்வொரு வட்ட விசியும் 4-5 அங்குலம் நீளமுள்ளது.

கருப்பை முன்னுல் கருப்பை-சிறுநீர்ப்பைக் குழி (Utero-vesial pouch) என்றும் வயிற்று உறுப்புச் சவ்வு மடிப்பு சிறுநீர்ப் பையிடமிருந்து பிரிக்கிறது. கருப்பையை நேர்க் குடலிலிருந்து பிரிக்கும் வயிற்று உறுப்புச் சவ்வு மடிப்பிற்கு நேர்க் குடல்-கருப்பைக் குழி (Recto-uterine) அல்லது 'டக்லஸ் குழி' (Pouch of Douglas) என்று பெயர். படம் 170 பார்க்க. வயிற்று உறுப்பு உறை (சவ்வு) கருப்பை முன்னுல், பின்னுல் பக்கத்தில் செல்வதால், கருப்பையும் அதன் ஒட்டு உறுப்புகளும் (Appendages) தம் இடத்தில் வைக்கப்படுகின்றன. பக்க மடிப்புகள் 'அகன்ற விசிகள்' ஆகின்றன. கருப்பைக் குழல்கள் அகன்ற விசிகள் மேல் வரம்பில் உள்ளன. சூல் சுரப்பிகள் தம் விசிகளுடன் கருப்பை இரத்தக் குழாய்கள், நிணநீர்க் குழாய்கள், நரம்புகள் இதன் பின் பரப்பிலுள்ளன.

**அமைப்பு :** மூன்று உறைகளைக் கொண்டுள்ளது. உறுப்பின் மேல் முக்கால் விதம் மூடும், வயிற்று உறுப்பு உறை டையிலுள்ள தசை உறை உறுப்பின் முக்கிய அமைப்பாகும். ரியற்ற தசையும் இணைப்பு இழையமும் பெற்று இரத்தக் குழாய்ச் சிரைகள் (Veins) நிணநீர்க் குழாய்கள் நரம்பு முதலியவற்றை நிறையப் பெற்றுள்ளது, தசை உறை, கர்ப்பத்தின் போது வளர்ந்து பெரிதாகின்றது. குழந்தை பிறந்தபின் மீண்டும் சுருங்கிவிடுகிறது. சிலேஷ்மச் சவ்வு, அல்லது 'என்டோ மெட்ரியம்' (Endometrium) உள் பரப்பாகும். இணைப்பு இழையமும் நீண்ட குழல் சுரப்பிகளும் (Tubular glands) கொண்டுள்ளது. இச் சுரப்பிகள், தூண் புற அடர்ப்படலம் (Colunmnar epithelium) பெற்றுச் சிலேஷ்மம் சுரக்கின்றது.

**கருப்பையின் வேலை :** கருத்தரித்த சூல் முட்டை (Ovum)யை வளர்ப்பின்போது வைத்திருத்தல், சூல் சுரப்பியிலிருந்து வெளி யாகும் சூல் முட்டைகள், கருப்பைக் குழல் வழியாகக் கருப்பையை அடைகின்றன. (சூல் முட்டை கருத்தரித்தல் கருப்பைக் குழலில் நடக்கும்) கருப்பை உட் பரப்பு (என்டோமெட்ரியம்) சூல் முட்டையை ஏற்கும் பதம் (நிலை) அடைந்துள்ளது. சூல் முட்டை இதனுள் அடைகிறது. சிசு வளர்ச்சி அடைகையில் கருப்பை பெரிதாகின்றது. இதன் சுவர் மெல்லியதாக மாறினும் வலிமை அடைகின்றது. இடுப்புக் குழியை விட்டு வெளி வந்து வயிற்றறையை அடைகிறது.

கருப்பையின் தசை பல பரப்புகள் கொண்டு இதன் நார்கள், நெருங்கப் பின்னப்பட்டுள்ளது. கர்ப்பத்தின்போது வளர்ச்சி பெற்று (பலம்) வலிமை பெறுகிறது. கர்ப்பம் முழு நிலை அடைந்ததும் பிரசவம் (Labour) தொடங்கும். கருப்பை சுருங்கு வதால் சிசுவையும் நஞ்சையும் (Placenta) வெளித் தள்ளுகிறது. பிறகு, சுருக்கத்தால் (Involution) கருப்பை பழைய நிலையை அடைகிறது.

## சூல் சுரப்பிகள்
## (The Ovaries)

**அமைப்பு :** அகல விசி (Broad ligament)யின் புறத்திலிருந்து கருப்பைக் குழல்கள் கீழே, கருப்பையின் இரு பக்கங்களிலும், தொங்கும் பாதாம் (Almond) வடிவம் கொண்ட சுரப்பிகளாகும். மென்மையான இரத்தக் குழாய் நிறைந்த, உயிர் அணுத் தாங்கி (Stroma)யில் 'கிராப்பியன் பாலிக்கல்' (Grofian follicle) கொண்டுள்ளது.

சூல் சுரப்பி, ஒரு விதைப் புற அடர்ப்படலம் வெளியே (மேலே) கொண்டுள்ளது (Germinal epithelium). இதிலிருந்து உயிரணுக் கூட்டம் உள்ளே வளர்ந்து சென்று, கிராப்பியன் பாலிக்கல் ஆகின்றன. இதில் ஓர் உயிரணு சூல் முட்டை (Ovum) ஆகின்றது. இதில் ஓர் உயிரணு 'மெம்பிரேனு, கிரானுலோச' (Membrana Granulosa) ஆகின்றது. வளர்ச்சியாக, ஆக 'லிகர் பாலிக்குலே' (Liquor folliculi) நீர், மெம்பிரேனு கிரானுலோச உயிரணுக்களைப் பரப்புகளாகப் (Layer) பிரிக்கின்றது. இச் சமயத்தில் 'ஈஸ்ட்ரோஜின்' (Oestrogen) உண்டாகிறது. பாலிக்கல் வளர வளர, அதாவது பழுக்க, நீரால் நிரம்பி, சூல் சுரப்பிப் புறத்தில் கொப்புளம்போல் இருக்கும். இது வெடித்து,

நீரும் சூல் முட்டையும் வயிற்று உறுப்புக் குழியில் விழுகின்றன. ஒவ்வொரு மாதமும் ஒரு கிராப்பியன் பாலிக்கல் வளர்ந்து, ஒரு சூல் முட்டை வெளிப்படுகிறது என்று நம்பப்படுகிறது.

**சூல் முட்டை வெளியாகல் (Ovulation):** கிராப்பியன் பாலிக்கல் வளர்ச்சி அடைந்து, சூல் முட்டை வெளி வருதல் 'சூல் முட்டை வெளியாதல்' எனப்படும். கிராப்பியன் பாலிக்கல் வெடிக்கும் போது இரத்தம் வெளியாகி, உறைகிறது. (Clot) மஞ்சள் நிற உயிரணுக்கள், இந்த உறைந்த இரத்தத்துள் வளர்ந்து சென்று, கார்பஸ் லூட்டியம் (Gorpus luteum) ஆகின்றது. வெளியான சூல் முட்டை கருவுற்றால், கார்பஸ் லூட்டியம் 12 வாரங்கள் வரை இருக்கும். சூல் முட்டை கருவுறாவிடில் 12-14 நாள்கள்தான் இருக்கும்.

**சூல் சுரப்பியின் மூன்று வேலைகள்**

| | |
|---|---|
| 1. சூல் முட்டை உற்பத்தி | மாத விடாயைக் கட்டுப் படுத்த |
| 2. ஈஸ்ட்ரோஜன் உற்பத்தி | |
| 3. புரோஜஸ்ட்ரோன் (Progesterone) உற்பத்தி | |

**சூல் சுரப்பியின் சுரத்தல்கள் (நீர்கள்)**

கபச் சுரப்பியின் முன் பகுதி (Anterior pituitary)யால் சுரக்கப் படும் 'இன உறுப்பு சுரத்தல்' (Gonadotropin) சூல் சுரப்பியின் சுரத்தல் — ஈஸ்ட்ரோஜன் (Oestrogen) புரோஜஸ்ட்ரோன் (Progestrone) சுரத்தலைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது. பாலிக்கல் தூண்டும் சுரத்தல் (Follicle stimulating hormone) ஈஸ்ட்ரோஜன்கள் சுரத்தலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது. லூடினைசிங் சுரத்தல் (Luteinising hormone) புரோஜஸ்ட்ரோன் சுரத்தலைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

ஈஸ்ட்ரோஜன்கள் சிறு வயதிலிருந்து பூப்பு நிறுத்தம் வரை, சூல் சுரப்பியால் சுரக்கப்படுகின்றது. இவை 'பாலிக்குலர் சுரத்தல்' என்றும் வழங்கப்படும். பல பாலிக்கல்களால் எப்பொழுதும் சுரக்கப்பட்டு எல்லாச் சுரத்தல்போல், இரத்தத் துடன் கலந்து சுற்றுகிறது. இவை, பெண்பால் உறுப்பு வளர்ச்சிக்கு இரண்டாம் நிலை (பால்) இன அறிகுறிகள் (Secondary sex charactoristic) பூப்புச் சமயத்தில் வளர, பெண்மைக்கு உடல் நிலை மன நிலைகளை நிலையாக அமைக்கின்றது.

முதல் பூப்பின் (மலர்ச்சி) (Puberty) பொழுதும், பூப்பு நிறுத்தம் வரையிலும் மாதந் தோறும், கிராப்பியன் பாலிக்கல்

பழுக்கும்போது, அதிகமாக ஈஸ்ட்ரோஜன் சுரக்கப்படுகிறது. இது பாலிக்கல் வெடித்துச் சூல் முட்டை வெளிவரும் முன் நடக்கிறது. இந்த அதிகரிப்பு கருப்பை உள் அடர்ப்படல வளர்ச்சியை அதிகரிக்கிறது. சூல் முட்டை கருவுறுதல் கர்ப்பத் திற்கு முதல் நிலையாகும்.

புரோஜஸ்ட்ரோன், வெடித்த கிராப்பியன் பாலிக்கல் மாறுதல் அடைந்த, கார்பஸ் லூட்டியத்தால் சுரக்கப்பட்டுள்ளது. இது ஈஸ்ட்ரோஜன் தொடங்கிய வேலையைத் தொடர்ந்து கருப்பை உள் அடர்ப்படலம் (Endometrium) தடித்து, மென்மையாக்கி, வழவழப்பாக்கி, சூல் முட்டையை ஏற்கத் தயார் செய்கிறது. புரோஜஸ்ட்ரோன் மாதவிடாயை நிறுத்துகிறது. கார்பஸ் லூட்டியம் இருக்கும்வரை, புரோஜஸ்ட்ரோன் சுரக்கப்படுவதால், மாதவிடாய் வருவதில்லை. இதனால், கருப்பை உள் அடர்ப்படலம் நிலைத்து இருப்பதால், கருத்தரித்த சூல் முட்டையை ஏற்கத் தயாராக உள்ளது. கர்ப்பம் உண்டானால், சிசுவைப் பேணி வளர்க்கும் நஞ்சு உண்டாகும். ஆனால், சூல் முட்டை கருத்தரிக்கா விட்டால், கார்ப்பஸ் லூட்டியம் மறைந்து, புரோஜஸ்ட்ரோன் குறைந்து, கருப்பை உள் அடர்ப்படலம், பழுதுபட்டு, மாத விடாயின்பொழுது வெளியாகிறது.

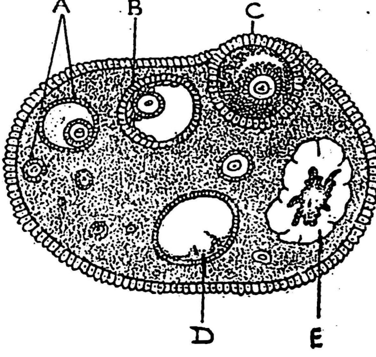
**மாதவிடாய்ச் சுற்று (Menstrual cycle) :** சூல் சுரப்பி கருப்பை இவற்றின் மாற்றங்களைக் கொள்ளும்.

மாதவிடாய் ஐந்து நாள்களுக்கு இருக்கும். இச் சமயத்தில் உள் அடர்ப்படலம் பிய்க்கப்பட்டு இரத்தப் போக்கு உண்டாகும்.

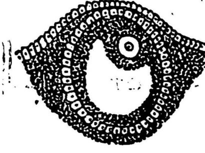
மாதவிடாய் பின் பகுதி 'பழுது பார்த்தல்' (செப்பனிடல்) பகுதியாகும். இது ஒன்பது நாள்களுக்கு இருக்கும். இச் சமயத்தில் உள் அடர்ப்படலம் புதுப்பிக்கப்படுகிறது. இது ஸ்ட்ரோஜன் பாலிக்குலர் துண்டு சுரத்தலால் கட்டுப்பட்டுளளது. முட்டை வெளியாதல் (Ovulation) பதினான்காம் நாள் நடைபெறு கிறது. இதன் பின், பதினான்கு நாள்கள், லூட்டினைசிங் சுரத்தல், புரோஜஸ்ட்ரோன் சுரத்தலால் கட்டுப்பட்டுள்ள 'சுரப்புப் பகுதி (Secretory phase) ஆகும்.

முதல் பகுதிகளில் உள் அடர்ப்படலம் தடித்து, மென்மை யாக, கருத்தரித்த சூல் முட்டையை ஏற்கத் தயாராக உள்ளது. ஆனால், சூல் முட்டை கருத்தரிக்காவிட்டால், தந்துகிகளில் இரத்தம் பெருகி, மாதவிடாய்க்குத் தயாராகியுள்ளது. இச் சுற்று (Cycle) திரும்பவும் (மறுமுறை) நடக்கிறது. இச் சுற்று 28 நாள்

களாகின்றது. 14 நாள்கள் சூல் முட்டை வெளியாதலுக்குத் தயாராதல், 14 நாள்கள் மாதவிடாய்க்குத் தயாராகல் அல்லது கர்ப்பம் ஆகல்.




படம் 174. சூல் சுரப்பியின் சில உறுப்புகளைக் காட்டும் படம் A,B,C-கிராப்பியன் பாலிக்கல் வளர்ச்சியைக் காட்டுகிறது, D-பாலிக்கல் சமீபத்தில் வெடித்தது, E. கார்பஸ் லூடியம் உண்டாவது.

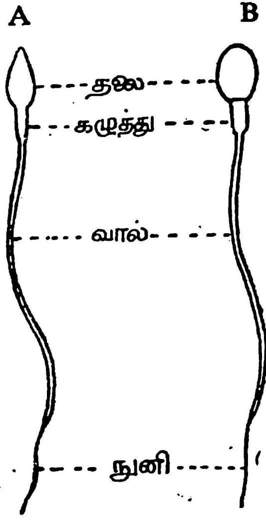


படம் 175. வளர்ச்சி பெற்ற கிராப்பியன் பாலிக்கல் வெடிக்கத் தயாராக உள்ளது.

சூல் சுரப்பியின் மாறுதல்கள், கிராப்பியன் பாலிக்கல் வளர்தலும் பழுத்தலுமாகி, இறுதியில் சூல் முட்டை வெளியாதல் ஆகும். இது மாதவிடாய்க்குப் பதினான்கு நாள்களுக்கு முன் நடைபெறுகிறது. இதன் பின் வெடித்த பாலிக்கல் சுருண்டு, கார்பஸ் லூடியமாக மாறுதல்கள் வருகின்றன. இது 12-14 நாள்கள் இருந்து கருத்தரிக்காவிட்டால், பழுதுபட்டு, சிறு தழும்பை விடுத்து இறந்துவிடுகிறது.

**கருத்தரித்தல் (Fertilisation):** ஆண் பெண் சேர்க்கைக்குப் பிறகு, கருப்பைக் குழலில், ஆண் இனப் பெருக்க உயிரணுவான விந்தணு (Spermatazoon) சூல், முட்டையுடன் இணைவது கருத்தரித்தல் ஆகும். பல விந்தணுக்கள் பிறப்புப் பாதை உச்சியில் போடப்படுகிறது. இவை கருப்பை வழியாக, கருப்பைக் குழலை அடைகின்றன. இங்கு முட்டையைக் கருப்பைக்குத் தள்ளும் பிசிர் அடப்படலம், இதற்கு எதிர்ப்பு அளிக்கிறது. ஆனால், விந்து உயிரணுவின் வால் இதனையும் எதிர்த்துச் செல்கிறது. கருத்தரித்தலுக்கு ஒன்று போதும். விந்தணு முட்டையின் உறையைத் (Capsule) துளைத்து உட் செல்வது கருத்தரித்தலாகும். கருத்தரித்த முட்டை, தன் பிரயாணத்தைத் தொடர்ந்து கருப்பைக் குழல் வழியாகக் கருப்பையை அடைகிறது. இதற்கு 7 நாள்கள் ஆகும் என்று நினைக்கப்படுகிறது. இச் சமயம்,

கருத்தரித்த முட்டை, பல பாகமாகிறது (Division) ஒன்று இரண்டாகிறது. இரண்டு நான்காகிறது. நான்கு எட்டாகிறது. இவ்வாறே மேலும் செல்கிறது. இதற்குள் இவ்வணுக் கூட்டம் கருப்பையை அடைகின்றது. உருப்பெருக்கியுடன் பார்க்கும் அளவிலிருந்து, ஊசி முனை (Pin Point) அளவு அடைகிறது. பிறகு, கருப்பைச் சுவரில் அமர்ந்து ஒரு புதிய முழு நபர் (Individual) ஆக வளர்ச்சி அடைகிறது. கர்ப்பம் அடைந்துவிட்டது (நிறைவேறியது).



படம் 176. விந்தணு உறுப்புகளைக் காட்ட A-பார்க்கப் பார்வை அளிக்கிறது.

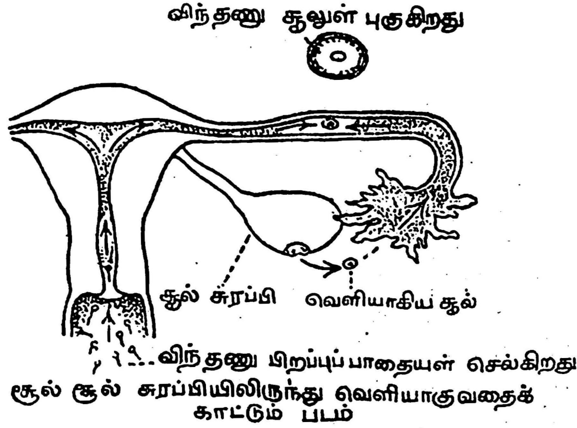
கர்ப்பத்தின்போது, முட்டை வெளியாக (Uvulation) மாதவிடாய் நடப்பதில்லை. இது கார்பஸ் லூட்டியம் மாதவிடாயை நிறுத்தும் புரஜஸ்ட்ரோனைச் சுரப்பதால். நஞ்சு 'லூடோடிரோபிக் சுரத்தல் (Lutoeo trophic hormone) கார்பஸ் லூட்டியம் நிலைத்து வைக்கப்படுகிறது. கர்ப்பம் காண உள்ள பல சோதனைகள் இச் சுரத்தல் சிறுநீரில் இருப்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டுள்ளன.

## கருப்பைக் குழல்
## (Uterine Fallopian tubes)

கருப்பை மேல் கோணத்திலிருந்து (Angle) ஒவ்வொரு பக்கத்திற்கும் ஒன்றாக வெளிச் செல்கிறது. இது அகல விசியில் மேல் வரப்பில், இடுப்புக் குழியின் பக்கங்களுக்குச் செல்கிறது. இவை கருப்பை ஓரம் சுருங்கி, 4 அங்குலம் நீளமுள்ளன. பிறகு, இவை 'அம்புல்லா' (Ampulla)வாக அகன்று இறுதியில் கீழே வளைந்து வளைவு பெற்ற (Fimbriated margin) ஓரத்துடன் முடிகிறது. ஒரு வளைவு சூல் சுரப்பியுடன் ஒட்டியுள்ளது. கருப்பைக் குழல், வெளியே வயிற்று உறுப்புச் சவ்வு, இதன் அடியில், வட்டம், நீட்டத் தசைப் பரப்புகள் பெற்றுள்ளது. உட்பரப்புப் பிசிர் அடர்ப்படலம் (Ciliated epithelium).

கருப்பைக் குழல் வயிற்று உறுப்புச் சவ்வுக் குழியில் (Peritoneum) திறக்கின்றது. இதனால், திறப்புப் பாதை கருப்பை, கருப்பைக் குழல் வழியாக வெளியிலிருந்து வயிற்று உறுப்புச் சவ்வுக் குழிக்கு ஒரு பாதை அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால்,

பெண்ணில் வயிற்றுறுப்புச் சவ்வுக் குழி திறந்ததாகி (Open) கிருமி நோய் (Infection) இவ் இன உறுப்புப் பாதை வழியாக உள்ளே செல்லலாம். சூல் சுரப்பி, கருப்பைக் குழல்கள் சூல்




படம் 177.

அம்பு, அதன் கருப்பைக் குழல் உட்புகுதலும், செல்லுதலும் காட்டுகிறது. விந்தணு, பிறப்புப் பாதையுள் செல்வதையும், அம்பு, அது சூலைத் தேடிச் செல்லும் திக்கைக் காட்டுகிறது.

அம்பு, சூல், சூல் சுரப்பியிலிருந்து வெளியாகி, கருப்பைக் குழலுள் செல்வதைக் காட்டுகிறது. இங்குதான் கருத்தரிக்கிறது.

உள் படம் (Inset) விந்தணு சூலுள் புகுவதைக் காட்டுகிறது.. விந்தணு பிறப்புப் பாதையுள் செல்கிறது.

சுரப்பி இரத்தக் குழாய்கள் மூலம் (Ovarian arteries) இரத்தம் பெறுகிறது. அடி வயிறு நரம்புப் பின்னல் (Hypogastric plexus) சூல் சுரப்பி நரம்புப் பின்னல் (Ovarian plexus)களிலிருந்து நரம்புகள் அடைகின்றன.

சூல் முட்டை, சூல் சுரப்பியிலிருந்து கருப்பையை அடைய, கருப்பைக் குழல் ஒரு பாதையாகப் பணிபுரிகிறது.

## முலைகள்

## (Mammary glands)

முலைகள், பெண் இனப் பெருக்கத் துணை உறுப்பாகி (Acessory female reproductive organ) பால் சுரக்கும். ஆணில் இவை வளர்ச்சி பெறுமல் (Rudimentary) உள்ளது. முலை, மேல் ஒட்டு இழையம் (Superficial fascia) கீழ் மார்பில், மார்பு எலும்பு

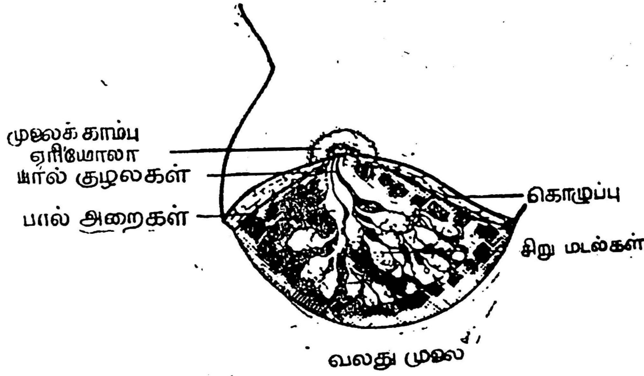
(Sternum) அக்குள் (Axilla) இடையே உள்ளது. இரண்டு அல்லது மூன்றும் விலா எலும்பிலிருந்து, ஆறு அல்லது ஏழாம் விலா எலும்புவரை நீண்டுள்ளது. முலையின் அளவும் எடையும் மாறுபடுவன. முதல் பூப்பு, (மலர்ச்சியின்) (Puberty) போது இவை பெரிதாகி, கர்ப்ப காலம், பிரசவத்திற்குப் பிறகும் பெரிதாகும். கிழ வயதில் பழுதுபடுகின்றன.

முலைகள் முன்னால் குவிந்து (Convex) நடுவில் முட்டாக, முலைக் காம்பு (Nipple) பெற்றுள்ளது. இது சருமம் எழும்பும் இழையம் (Eretile tissue) பெற்று, கருமை நிறமாக உள்ளது. முலைக் காம்பினைச் சுற்றியுள்ள கரு நிறம் பெற்ற பரப்பு 'ஏரியோலா' (Areola) எனப்படும். முலைக் காம்பின் அடிப் பகுதி அருகே 'மாண்ட்காமிரி' (Montgomery) சுரப்பிகள் என்னும் மயிர்க்கால் பைகள் (Sebaceous glands) உள்ளன. இவை முலைக் காம்பை மென்மையாக வைக்க ஒரு கொழுப்புப் பொருளைச் சுரக் கின்றன. முலைக் காம்பு 15-20 துவாரம் பெற்றுள்ளது. இவை சுரப்பியின் பால் குழல்களாகும்.

**அமைப்பு :** முலைப் பொருளால் (Mammary gland substance) அல்லது, நார் இணைப்புக் கொழுப்பு இழையங்களால் மடல்களாக ஆக்கப்பட்ட சிற்றறைகளால் (Alveolar) அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சிறு மடலும் (Lobule) சிற்றறைக் கொத்துகளால் (Cluster of alveoli) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இவை சிறு பால் குழலில் (Tubules or lactiferous ducts) திறக்கின்றன. இக் குழல்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கூடி, இறுதியில் பெரும் 'வெளியாக்கல் குழலில்' (Excretory ducts) முடியும்—முலைக் காம்பு அருகே இவை அகன்று 'பால் அறை' (Lactiferous Sinus) என்னுந் தேக்கங்கள் (Reservor) ஆகின்றன. குழல்கள் மீண்டும் சுருங்கி, முலைக் காம்பு வழிச் சென்று, வெளியே திறக்கின்றன.

முலையின் மேலும் மடல்களின் இடையேயும் நிறையக் கொழுப்பு உண்டு. நிணநீர்க் குழாய் பல உண்டு. நிணநீர்க் குழாய்கள், மடல் இடையே சிறு பின்னல் (Plexuses)களாகத் தொடங்கிப் பல ஒன்று கூடிப் பெருங் குழாய்களாகித் தோள் பக்க அக்குள் நிணநீர்ச் சுரப்பி (Pectoral group of axillary glands) முலை உட்புற (Internal mammary) நிணநீர்ச் சுரப்பிகளுக்குச் செல்கின்றன. இரத்தம், அக்குள், விலாயிடை, முலை உட்புறத் (Internal mammary) தமனிகளிலிருந்து பாய்கிறது. சரும நரம்பு களிலிருந்து (Cutaneous nerves) நரம்புகள் பாய்கின்றன.

**முலையின் செயல்சார் செயல் (Functional activity) :** பிறப்பின் போது, முலை, வளர்ச்சி அற்ற முலைக் காம்புடன் சில வெளிச் செல்லும் குழலும் உண்டு. பெண்ணில், மலர்ச்சியின்போது (Puberty) சுரப்பி இழையம் (Gland tissue) அதிகரிக்கிறது. மாதவிடாய் தொடங்கும்போது, முலை சிறிது பெரிதாகின்றது. இது, சூல் சுரப்பி சுரக்கும் ஈஸ்ட்ரோஜன் புரோஜஸ்ரோனுலா கிறது. மாதவிடாய்க்குச் சில நாள்களுக்கு இரத்தப் பாய்ச்சல் அதிகரிக்கிறது. சிலரில் இது அதிகமாய், முலைகள் கனத்து நிரம்பின உணர்ச்சி அளிக்கின்றது.




படம் 178.

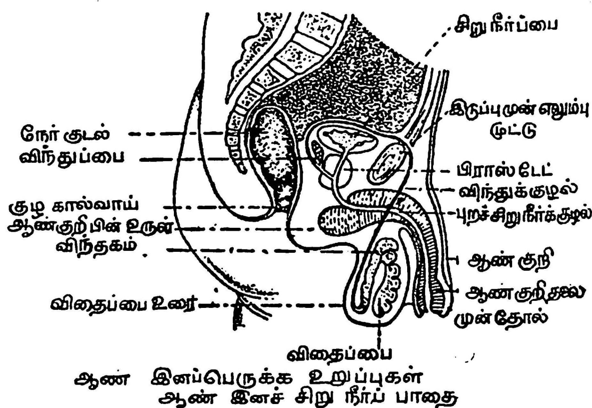
படிப்படியாக (Gradually) முலைகள் முழு வளர்ச்சி அடைந்து, கொழுப்பு சேர்தலால், நிலையான பெருக்கம் அடைகின்றது. இது ஒவ்வொருவருக்கும் மாறுபடுகிறது. மாதவிடாய் நிறுத்தத்தின் போது அதாவது, பெண்ணின் மாதவிடாய் வாழ்க்கையின் (Menstural life) மற்றோர் எல்லையில், சூல் சுரப்பி வேலை செய்தல் நிற்கும்போது, முலைகள் சுருங்கிவிடுகின்றன.

கர்ப்பத்தின் இறுதி வாரங்களில், சுரக்கப்படும் பால், கபச் சுரப்பி முன் பகுதி (Anterior pituitury) சுரக்கும் லாக்டோஜனிக் சுரத்தலால் (Lactogenic hormone) கட்டுப்பட்டுள்ளது.

**முலைப் பாலின் தன்மைகள் (Properties of breast milk)**

பிரசவத்தின் பிறகு முதல் மூன்றுநாள் சுரப்பது கொலஸ்ட்றம் (Colostrum) நிறையும் புரதம் கொழுப்பு நிறைந்த உயிரணுக்கள் கொண்டு மஞ்சள் நிறமானது. முதல் வாரத்தின் இறுதியில் மறைந்துவிடுகிறது. முதல் மாதத்தில் மெதுவாக மாறி, முத்தின் பாலாகின்றது (Nature milk).

**முலையின் சீர்கேடுகள் (Disorders of breast) :** சுரக்கும்போது, பால் குழல் ஒன்று அடைப்பட்டு, சிறு டையாகிறது. இதற்குப் (காலக்டொசீல்) பால் அடைப்புப் பை எனப்படும். பாலுடன் இருக்கும் நிலையில் கிருமி நோய் முலையின் எந்தப் பகுதியிலும் வரலாம். முலை இழையம், சாதாரண (Simple) அல்லது துவேஷக் (Malignant) கட்டிகள் வர இடமாகும். துவேஷக் கட்டிகள் நிறைய வருவதால், வீக்கம், சுருக்கம் மற்றைய வேறு பாடுகள் ஏதேனும் வருமுன், இரணசிகிச்சை மருத்துவரிடம் காண்பித்தல் அவசியம். முலையின் கிருமி நோய்க் கட்டியில் அக்குள் நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் பாதிக்கப்படும். கிருமி நோயும் புற்றுநோயும் (Carcinoma) அடுத்து அடுத்துப் பக்கத்து உறுப்பு களில் பரவியும், நிணநீர் வழியாகவும் பரவும்.




படம் 179.

## ஆணின் இன—சிறுநீர்ப் பாதை
## (Genito Urinary tract in the male)

பெண்ணில், சிறுநீர்ப் பாதை, இன உறுப்புப் பாதை தனித் தனியாக உள்ளது. ஆணில் இப்படித் தனித்து இல்லை. ஆண் புறச் சிறுநீர்க் குழல் 7-9 அங்குலம் நீளமுள்ளது. சிறுநீர்ப் பையை விட்டு, ப்ராஸ்ட்டேட் (Prostate) சுரப்பியை அடைகிறது. இங்குப் பராஸ்ட்டேட் புறச் சிறுநீர்க் குழல் (Prostatic urethra) எனப்படும். இது சவ்வுப் புறச் சிறுநீர்க் குழலுக்குச் (Membranous urethra) செல்கிறது: இது மீண்டும் ஆண்குறிச் சிறுநீர்க் குழலுக் குச் (Penile urethra) செல்கிறது. புறச் சிறுநீர்க் குழல் 90° வளைந்து விடபம் (Perinem) வழிச் சென்று ஆண் குறியை அடைகின்றது.

விதைப்பை (Tests) விந்தணு, ஆண் இனச் சுரத்தல் (Male sex hormones) டெஸ்டோஸ்டிரோன் (Testosterone) உண்டாகும் ஆண் உறுப்பாகும். விதைப் பைகள் வயிற்றுக் குழியில் (Abdominal cavity) உற்பத்தியாகி, தாது வாழ்வில் (Foetal life) வலது இடது 'கௌட்டிக் கால்வாய்' (Inguinal canal) 'வழிச் சென்று இறங்கி, 'விதைப் பை உறையை' (Scrotum) அடைகின்றது. இங்கு விதைப்பைத் தண்டால் சாய்வாகத் தொங்க விடப்படுகின்றன.

டெஸ்ட்டோஸ்டிரோன், ஆண் இனச் சுரத்தல், கபச் சுரப்பியின் இடை அணுத் தூண்டு சுரத்தல் (Interstitial cell-stimulating hormone) என்றும் வழங்கப்படும் லூடிஊனசிங் சுரத்தலால் விதைப் பையின் இடை அணு (களால்) (Interstitial cells of testis) சுரக்கப் படுகிறது. டெஸ்ட்டோஸ்டிரோன் முதலில் மலர்ச்சியின்போது சுரத்தல் ஆரம்பிக்கிறது.

இரண்டாம் நிலை பால் அறிகுறிகளான, தாடி வளர்தல், குரல் அழுத்தமாதல் (மாறுதல்), ஆண்குறி பெரிதாதலுக்கு இதுவே காரணம்.

விந்துப்பை (Seminal vesicle) ஒரு பை போன்ற உறுப்பு. விதைப் பையின் சுரத்தலுக்கு ஒரு தேக்கு (Reservoir) ஆகும். இது சுருங்கும்போது, இதனுள் இருக்கும் சுரத்தல் ஒரு குழல் வழியாகப் புறச் சிறுநீர்க் குழலுக்குத் தள்ளப்படுகிறது.

விந்தகம் (Epididymis), விதைப் பையுடன் ஒட்டி, அதன் அருகிலுள்ள ஒரு குழல் நிரம்பிய உறுப்பு ஆகும்.

விந்துக் குழல் (Vas deferens) விந்தகம் அடியிலிருந்து விந்துப் பை வரை இருக்கும் ஒரு நீண்ட குழலாகும். விதைப் பை பின், மேலே சென்று, 'விதைப் பைத் தண்டு' (Spermatic cord) உடன் கூடி 'கௌட்டிக் கால்வாய்' (Inguinal canal) வழி வயிற்றறையை அடைந்து இறுதியில் இடுப்புக் குழியை அடைந்து விந்துப் பையைச் சேர்கிறது.

'ப்ராஸ்ட்டேட் சுரப்பி', வால்நட் (Walnut) என்னும் ஒரு விதக்கொட்டை அளவு இருக்கும். புறச் சிறுநீர்க் குழலைச் சூழ்ந்து, சிறுநீர்ப் பையின் கீழ் இருக்கிறது. சுரப்பிகள் குழல்கள், தான் இயங்கு தசை பெற்றுள்ளன. இச் சுரப்பிகள், விதைப்பைச் சுரத்தலுடன் சேரும் ஒரு சுரத்தல் அளிக்கின்றது.

விதைப்பை உறை (Scrotum). சருமம், தசை இழையம் கொண்டு, கொழுப்பில்லா ஒரு பை ஆகும். வயிற்று உறுப்பு உறை (சவ்வு)யிலிருந்து வரும் 'ட்டியுனிக்கா வஜயைனாலிஸ் (Tunica Vaginalis) என்றும் உறையைப் பெற்று விதைப் பை இதனுள் உள்ளது.

ஆண்குறி, கடற் பஞ்சு இழையத்தாலாக்கப்பட்டது. (Spongy tissue) முன்னால் இது அகன்று கிளான்ஸ் ஆண்குறி (ஆண்குறி தலை) (Glans penis) எனப்படும். இங்குப் புறச்சிறுநீர்க் குழல் வெளியே திறக்கின்றது. இதனை மூடியுள்ள சருமத்திற்கு முன்தோல் (Fore skin) (Prepuce) எனப்படும். சிலேஷ்மப் படலத்தாலான புறச் சிறுநீர்க் குழல் வாயில் கொண்டுள்ளது.

**ஆண் இடுப்புக் குழியுள் இருப்பவை :** விந்துக் குழல் ப்ராஸ்ட்டே சுரப்பியை ஒட்டியுள்ள சிறுநீர்ப்பை. நேர்க் குடலும், வயிற்று உறுப்பு உறையும். நிணநீர்ச் சுரப்பிகள், இரத்தக் குழாய்கள், சிறைகள், திரிக நரம்புகள் (Sacral Nerves).

## இனப் பெருக்கம்
## (Reproduction)

விந்தணு, சூல் முட்டையை உண்டாக்கும் விதைப் பை, சூல் சுரப்பியின் முக்கிய இன உறுப்புகளில் (Sex organs) வேலையினால் இனப் பெருக்கம் உண்டாகிறது.

இவ்வின உறுப்புகள், ஆண் பெண் இன வளர்ச்சி (Sexual development) இரண்டாம் நிலையால் அறிகுறிகள் வளர்க்கும், சுரத்தலையும் உண்டாக்குகின்றன. இச் சுரத்தல் உண்டாவது, கபச் சுரப்பியின் பால் உட்சுரப்பி கட்டுப்படுத்தும் சுரத்தலால் (Gonadotrophic hormone) கட்டுப்படுகிறது.

ஆண், பெண் இன உயிரணுக்கள் கூடுவதால் உயிர் உற்பத்தியாகின்றது. சூல் சுரப்பி வெளியிட்ட சூல் முட்டையும், ப்ராஸ்டேட் சுரப்பியிலிருந்து வரும் விந்தணுவினுள் இருக்கும் விந்தணுவும் கூடினால், கருவில் ஒரு புதிய நபர் உண்டாக்கப்படு கிறது.

இக் கூட்டுக்கு, சில துணை ஆண் பெண் இன உறுப்புகள் அவசியம். ஆண் துணை இன உறுப்பு-விந்தகம் (Epididymis) விந்தணு சேமிக்கப்படும் குழல்கள், புறச் சிறுநீர்க் குழல் முதல் பாகத்திற்கு விந்தைக் கொண்டுவரும் விந்துக் குழல் (Vas

deferens) ஆண் குறியாகும். ஆண்குறி வழிச் செல்லும் புறச் சிறுநீர்க் குழல் இரண்டு வேலைகள் செய்கின்றன. சிறுநீர் வெளியாக்கலும், விந்துவை வெளித் தள்ளலும் ஆண்குறி எழும்பும் இழையம் (Erectile tissue) கொண்டதால் விரைத்து (Rigid) நிமிர்ந்து (Erect) இருக்க முடிகிறது.

பெண் இனத் துணை உறுப்பு (Female accessory sex organs) ஆண் பெண் கூடும்போது விந்து அமர்த்தப்படும் பிறப்புப் பாதை (Vagina) கருத்தரித்த சூல் முட்டையை ஏற்க உள் அடர்ப்படலம் தடித்துத் தயாராக இருக்கும் கருப்பைக்குச் சூல் முட்டையைக் கொண்டுவரும் கருப்பைக் குழல்களால் கருத்தரித்த சூல் முட்டை 'கரு' (Embryo) எனப்படும். உறுப்புகள் தெரிந்த பின் 'சிசு' (Foetus) எனப்படும் வளர்ச்சியின்போது, சிசு கருப்பையின் சுவருக்கு நஞ்சு (Placenta) மூலம் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. சிசு இரு சவ்வுக்குள் உள்ளது. இவை 'உட் பனிச் சவ்வு' (Amnion) வெளிப் பனிச் சவ்வு (Chórion) ஆகும். இவை இரண்டு 'பனிக்குடம், ஆகின்றன (Ligous cernior). இதனுள் இருக்கும் நீர், பனிக் குடநீர் (Liqour amni) எல்லாப் பக்கங்களிலும் அழுத்தி, சிசுவைப் பாதுகாக்கின்றது.

பிரசவத்தின்போது பனிச் சவ்வுகள் உடைந்து, பனிநீர் வெளி வருகிறது.

சிசு வளர்ச்சியின்போது சில குறிப்பிட்ட மாறுதல்களைக் (Mile stone) கூறலாம். 12-வது வாரத்தில், கருப்பை இடுப்புக் குழியின் எலும்புப் பாகத்தின் மேல் வருகிறது. இடுப்பு முன் எலும்புக் கூட்டின் (Symphysis pubis) மேல் தொட்டுப் பார்க்கலாம் (Palpation). உறுப்புகள் உண்டாகியிருக்கும். பிறகு, வரும் மாதங்களில் வளர்ச்சி நடைபெறும். 17 வாரங்களில் சிசுவின் அசைவுகளைத் தாய் உணர்வாள். 20 வாரங்களில் சிசுவின் பாகங்களை வயிற்றைத் தொட்டுப் பார்த்து உணரலாம். 28 வாரங்களில் சிசு தனித்து வாழும் சக்தியை அடைகிறது (Viable). 40 வாரங்களில் சிசு பிறப்பதற்குத் தயாராக உள்ளது. இப்பொழுது 'முழுமை' (Term) அடைந்துவிட்டது என்பர். 6-8 பவுண்டு எடையும், 20 அங்குல நீளமும் உடையதாக இருக்கும்.

**நஞ்சு :** கருப்பையின் சுவருடன் ஒட்டியிருக்கும் கருவின் பாகம் நஞ்சாகிறது. இது சிசு பிறக்கும்வரை ஒட்டியுள்ளது. தாய் இரத்தத்திலிருந்து சத்து எடுத்துச் சிசுவிற்கு அளிப்பது, சிசுவின் இரத்தத்திற்கு உயிர் வாயு அளித்து, கரியமில வாயுவை

எடுத்து வெளிப் போக்குதல் இதன் வேலையாகும். தாயின் இரத்தமும், சிசுவின் இரத்தமும் ஒன்றோடொன்று நெருக்கினாலும் கலப்பதில்லை.

நஞ்சு, சிசுவிற்கு நோய்க் கிருமிகள் செல்வதைத் தடுக்க ஒரு தடையாகிறது.

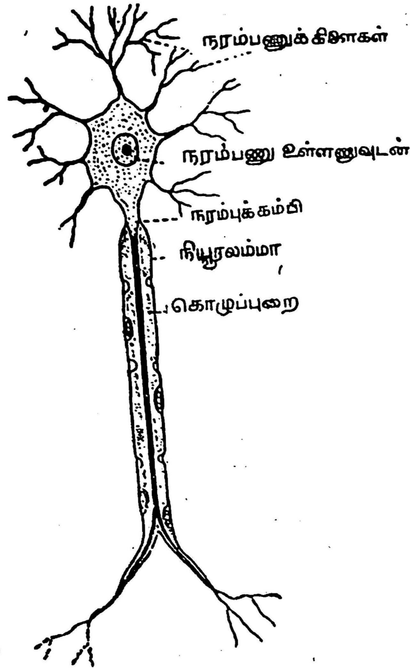
கர்ப்பம் தொடர்ந்து செல்ல, அவசியமான சுரத்தல்களை நஞ்சு சுரக்கின்றது.

தொப்புள் கொடி (**Umbilical cord**). கரு, சிசு நஞ்சுடன் தொப்புள் கொடியினால் ஒட்டியுள்ளது. சிசுவின் இரத்தம் நஞ்சுக்குத் தமனியால் கொண்டு செல்லப்பட்டு, அதிலிருந்து சிரையினுள் வருகிறது. குழந்தை பிறந்தவுடன், தொப்புள் கொடி கட்டப்பட்டு அறுக்கப்படுகிறது. இதனால், நஞ்சுடன் எல்லாத் தொடர்பும் அற்றுப் போய்விடுகிறது. துண்டு விழுந்தபின், தொப்புளானது கொடி இருந்த இடமாக விளங்குகிறது.

சிசுவின் இரத்த ஓட்டம் (**Foetal circulation**). நீள் வட்டத் துளையினால் (**Foramen ovale**) வலது இடது இருதய ஊற்றறைகள் (**Right and left atria**) தொடர்ச்சி பெறுகின்றன. சுவாசப் பை இரத்த ஓட்டம் (**Pulmonary circulation**) வசதி இருப்பினும், வேலை செய்வதில்லை. சுவாசம், முதல் முறையாகப் பிறந்தவுடன் சுவாசப் பை (நுரையீரல்) விரிவுடன் ஆரம்பமாகிறது. சிசுக் காலத்தில், நுரையீரல் தமனி இரத்தம், நுரையீரலில் செல்வதில்லை. நுரையீரல் தன் நலனுக்கு வேண்டிய அளவு இரத்தம் மட்டும் பெறுகிறது. இதற்குப் பதில் 'குழல் தமனி' (**Ductus arteriosus**) இரத்தத்தைக் கீழ்ப் பெருந் தமனி (**Descending aorta**) யுடன் சேர்த்து இறுதியில் உயிர்வாயு பெற நஞ்சை அடைகின்றது.

# 20. நரம்பு மண்டலம்
## (The Nervous System)

நரம்பு மண்டலம், வர்ணிப்பதற்கு இரண்டு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டது. நடு நரம்பு மண்டலம் (Central nervous system) Cerebro-spinal system), தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் (Autonomic nervous system) தானியங்கு நரம்பு மண்டலம்—பரிவு நரம்பு மண்டலம் (Sympathetic) துணைப் பரிவு நரம்பு மண்டலம் (Parasympathetic) எனப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.



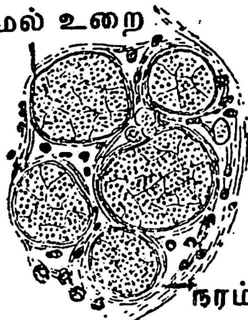

படம் 180. கொழுப்புறை பெற்ற நரம்பு. நரம்பு உட் கம்பி உயிரணுவிலிருந்து நரம்பு நார் முடியும் வரை செல்கிறது. இது கொழுப்பு கொண்ட கொழுப்புறையால் சுற்றப்பட்டுள்ளது. சில இடங்களில் தடைப்பட்டு ரான்வியர் கணு எனப்படுகிறது.

**நடு நரம்பு மண்டலம் (மூளைத் தண்டுவட நரம்பு மண்டலம்) :** மூளை, தண்டுவடம் (Spinal cord) ; தண்டுவடத்திலிருந்து வெளிவரும், வெளி நரம்புகள் (Peripheral nerves) கொண்டுள்ளது. உடலின் நான்கு அடிப்படை இழையங்களில் ஒன்றாகும்.

நரம்பு உயிரணுக்கள் ஒன்றாகக் கூடியிருப்பது 'சாம்பல் நிறப் பாகம்' (Grey metter) ஆகும். இது மூளை வெளிப் பகுதித் தண்டு வடம். உட் பகுதியிலும் காணலாம். நரம்புகள் வெண் பாகம்' (White matter) ஆகும். இந் நிற மாறுபாடு, நரம்பு உட் கம்பி (நரம்பணு வெளிக் கம்பி) (Axon) ஒரு கொழுப்பு உறையைப் பெற்றுள்ளதால். இது நரம்பு உட் கம்பி நாரைப் (Nerve fibres) பாதுகாத்து, உணவு அளித்து, கடத்தாமை (Insulats) அளிக்கிறது.

நரம்பு அணு, அதனுடன், வெளிக் கம்பி (Axon) மற்றும் கிளைகளுடன், 'நீயுரான்' (Nenrone) எனப்படும். நரம்பு கொழுப்புறை பெற்றும் (Medullated) பெறாமலும் (Non-medullated) இருக்கலாம். மூளை, தண்டுவடம் நரம்புகள் (Cerebro spinal nerves) கொழுப்புறை பெற்றுள்ளது. பரிவு நரம்புகள் அநேகமாகக் கொழுப்புறை அற்றுள்ளது.

நரம்புக் கம்பி (Axon), ஒரு கொம்பு உறையினுல் மூடப்பட்டுப் பாதுகாக்கப்படுகிறது. இவ்வுறை ஓர் உறை பெற்றுள்ளது — நீயுரலம்மா (Neurolmma) கொழுப்புறை நீயுரலம்மா இடையே அணுமையம் (Nuclei) பல உள்ளன. ரான்வியார் கணுக்களால் (Nodes of Ranvier) கொழுப்புறை துண்டிக்கப்படுகிறது.



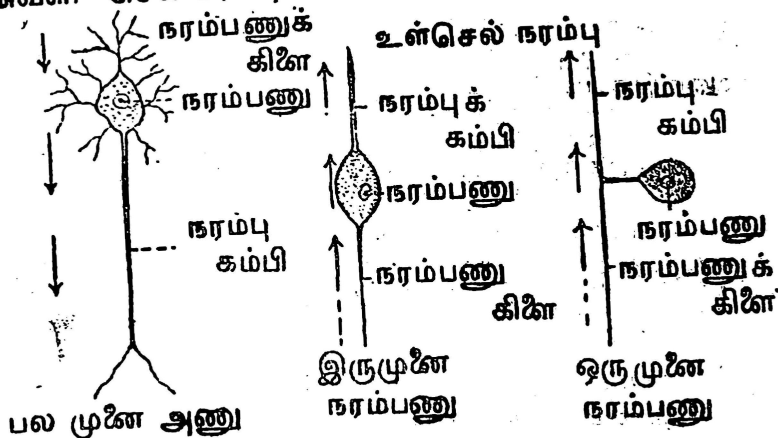

படம் 181. பெரு நரம்புக் கூட்டம் குறுக்கமைப்பு. பல கட்டுகள் சுற்றி நரம்பு மேல் உறையும், ஒன்ரோடு ஒன்று, நரம்பு வெளி உறையை இணைக்கிறது. கறுப்பாக இருப்பது கொழுப்பு உயிரணு.

கொழுப்புறை பெற்ற நரம்புகள் பெரிதாகவும் சிறிதாகவும் பெரிய நரம்புகள் எலும்புத் தசைக்கும், சிறியவை உள்ளன இரத்தக் குழாய்க்கும் செல்கின்றன.

நரம்பில், நரம்பு நார்கள் (Fibres) 'கட்டு' (Fasiculi)களாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு கட்டும் 'நரம்பு மேல் உறை' (Perineurium) என்றும் இணைப்பு இழையத்தால் சூழப்பட்டுள்ளது. இதிலிருந்து, மெல்லிய இணைப்பு இழையம், இரத்தக் குழாய்களைக் கொண்டு உள்ளே செல்கின்றன. இவை நரம்பு நார்களையும் சுற்றியுள்ளன. இது 'நரம்பு உள் உறை' (Endo neurium) எனப்படும். முழு நரம்பை 'நரம்பு வெளி உறை' (Epi neurium) சூழ்கிறது. இதில் கொழுப்பு அணுக்கள் உள்ளன.

ஒரு நரம்பு, கடத்தல் தன்மையும் (Conductivity) தூண்டப்படுந் தன்மையும் (Excitaibility) பெற்றுள்ளது. ஒரு வெளித்

தூண்டுதலை ஏற்கவும், அதற்குத் தகுந்தாற்போல் நடக்கவுந் தன்மை உண்டு. தூண்டுதல் (Stimulus), பொறி (Mechanical), மின்சாரம் (Electrical), இரசாயனம் (Chemical) அல்லது உளம் சார்ந்ததாக (Psychical) இருக்கலாம். இது ஒரு துடிப்பை (Impulse) உண்டாக்குகின்றது. இத் துடிப்பு நரம்புக் கடத்தலில் செல்கிறது. துடிப்பு, ஒரு நரம்பணுக் கிளையிலிருந்து, மற்றொரு நரம்பணுவிற்கு, நரம்பணுவிலிருந்து அதன் நரம்பு உட் கம்பிக்குச் (Axon) செல்கிறது. இதுதான் முன் கடந்துசெல்லும் முறையாகும். இவ்வாறு ஒரு துடிப்பு பல நியூரான்கள் வழிச் செல்லும்.




படம் 182. வெளிச் செல், உள் செல் நரம்புகளின் உதாரணங்கள். அம்புகள் நரம்புத் துடிப்பு செல்லும் திக்கைக் காட்டுகிறது. நரம்பணுக் கிளையிலிருந்து நரம்பணுவிற்கு, நரம்பணுவிலிருந்து நரம்புக் கம்பிக்கு.

ஓர் இயக்கத் துடிப்பு (Motor impulse), மூளையில் இயக்கப் பரப்பின் (Motor area of the certex) பட்டைக் கூம்பு அணுவில் (Pyramidal cell) தொடங்கி, நரம்பு வழிச் சென்று, தண்டு வடத்தில் (In spinal cord) வெண் பகுதியுள் உள்ளது (White matter). நரம்பு உட்கம்பி (Axon) தண்டுவடம் 'முன் கொம்பு அணுக்களுடன்' (Anterior cells) கலப்பு கொள்கிறது.

துடிப்பு : இவ்வணுவின் நரம்புக் கம்பியான இயங்கு நரம்புக்குச் (Motor fibres) செல்கிறது. இது தண்டு நரம்பின் (Spinal nerve) முன் வேர் (Anterior root). தசை அல்லது வேறு உறுப்பில் முடிகிறது.

சருமத்தின் நரம்பு நுனிகளிலிருந்து செல்லும் உணர்ச்சித் துடிப்பு (Sensory impulse) பின் வேர் நரம்பணுத்திரள் (Posterior

root ganglion) உணர்ச்சி உயிரணுவுக்குள் (Sensory cells) நரம்பு வழிச் செல்கிறது. 'உணர்ச்சி உயிரணு' நரம்பு உட்கம்பி வழித் தண்டுவடம் அடைகிறது. இங்கு மேலே சென்று முகுளத்தில் (Medulla) 'உயிரணுக் கூட்டத்தில்' (Nucleus) சேர்கிறது. இங்கிருந்து மூளைக்குச் செல்கிறது. மூளையிலிருந்து மேலும் கீழும் செல்லும் நரம்புகள், பல பாதைகளாகச் (Tract) சேர்க்கப்படு கிறது (படம் 196—197 பார்க்க).



படம் 183. மூளையின் குறுக்கு வெட்டு அமைப்பு.
மூளை உறைக்கும் மூளை மேல் பரப்புக்கும் உள்ள தொடர்பு காட்டப்பட்டுள்ளது. மூன்று மூளை உறைகளும் நடு நீட்டப் பிளவுக்குள் செல்வது காட்டப்பட்டுள்ளது. மூளை உறை உள்பரப்பு மட்டும் மேடுகள் இடையே செல்கிறது.

மூளை-தண்டுவட நரம்புகளால் (Cerebro-spinal nerve) ஆக்கப் பட்ட 'பெரும் நரம்புக் கூட்டம்' (Nerve truck) மூன்று வகை :

(1) **இயக்கு அல்லது வெளிச்செல் நரம்புகள்** (Motor or efferent nerves) : மூளையிலிருந்தும், தண்டுவடத்திலிருந்தும் வெளிச் செல்கின்றன.

(2) **உணர்ச்சி அல்லது உள்செல் நரம்புகள்** (Sensory or afferent nerves) வெளியிலிருந்து மூளைக்குச் செல்கின்றன.

(3) **கலப்பு நரம்புகள் :** இயக்கு, உணர்ச்சி இரண்டு நரம்பு களையும் கொண்டுள்ளது. இரு மார்க்கத்திலும் துடிப்பு செலுத்தப் படுகிறது. நரம்புகள் அநேகமாக இப் பகுதியைச் சேர்ந்தவை.

இத்துடன், மூளையிலும் தண்டுவடத்திலும் உள்ள உயிரணுக் கூட்டங்களை (Nerve centres) இணைக்கும் சில நரம்புகள் உண்டு. இவை, 'இணைப்பு நரம்பு' நார்களாகும் (Associational or commissural nerve fibres).

## மூளை உறைகள்
## (The Meninges)

மூளையும், தண்டுவடமும், மூளை உறையால் சூழப்பட்டுள்ளன. இது மென்மையான நரம்பு உறுப்பைப் பாதுகாத்து, இரத்தக் குழாயை இதற்குக் கொண்டு சென்று மூளைத் தண்டுவட 'நீரைச்' (Cerebro-spinal fluid) சுரந்து அடி காயத்தைக் குறைக்கிறது. மூளை உறை மூன்று பரப்பாக உள்ளது.

மூளை உறை உட்பரப்பு (Piamater) உட்பரப்பாகும் மூளைத் தண்டுவடத்தின் எல்லா மடிப்பு (Fold), மேடு (Convolusion), வெடிப்புகளில் (Fissure) சென்று எல்லாப் பரப்பையும் மூடுகிறது. இரத்தக் குழாய்களை உடன் வைத்து, மூளைப் பரப்பின்மேல் நெருங்கிப் பரவுவதால், இரத்தத்தைக் கொண்டுவருகிறது. கோராய்டு பின்னல் (Choroid plexus) உற்பத்திக்குக் காரணமாய் இருப்பதால் மூளை ஏற்றறையில் (Ventricle) மூளைத் தண்டுவட நீர் உற்பத்திக்கும் காரணமாகிறது.

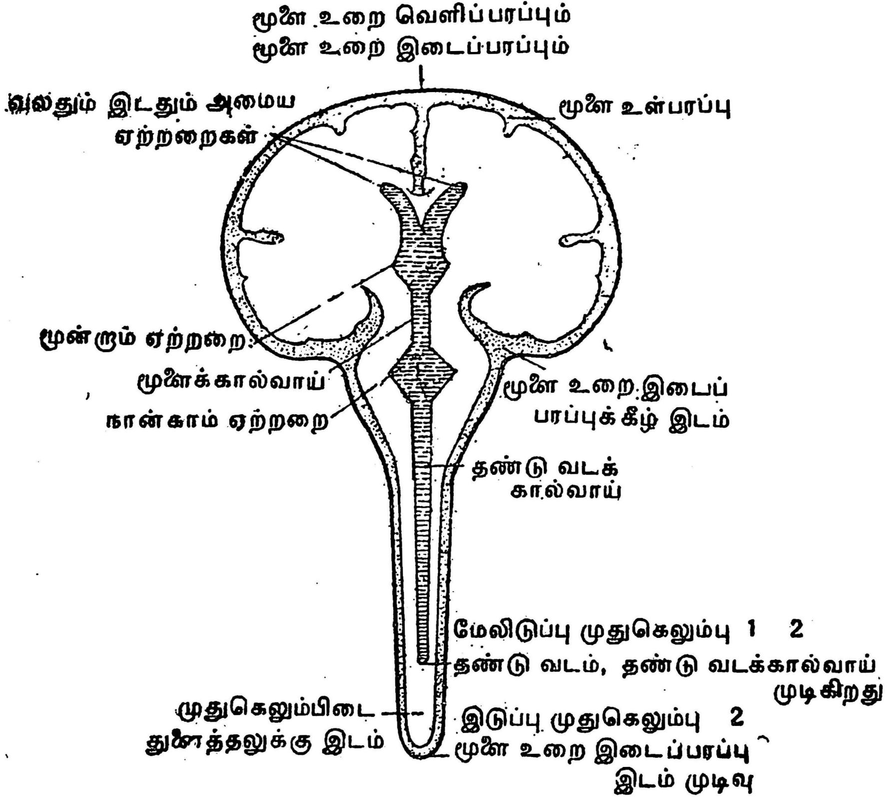
'மூளை உறை இடைப் பரப்பு' (Arachnoid mater), வெளியில் 'மூளை உறை' வெளிப்பரப்பிற்கும் (Duramater) உள்ளே மூளை உறை உட் பரப்பிற்கும் இடையே அமைந்த, மெல்லிய 'ஒளிபுகும்' (Transparent) பரப்பாகும் (சவ்வாகும்). மூளை உட்பரப்பு போல் அல்லாமல், எல்லா மேட்டுப் பிளவுகளிலும் செல்லாமல் மூளை உறை வெளிப் பரப்பின் அரிவாள் போன்ற பகுதியுடன் (Falx cerebri) 'நடுநீட்டப் பிளவு' வழி (Longitudinal fissure) மட்டும் செல்கிறது.

மூளைத் தண்டுவட நீரையும், மூளைக்கு இரத்தம் அளிக்கும் இரத்தக் குழாய்களையும் கொண்டுள்ள 'மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழ்க் குழி' (இடம்) (Sub-arachnoid space) மூளை உறை உட்பரப்பிற்கும், மூளை உறை இடைப் பரப்பிற்கும் இடையே உள்ளது. 'மேல் நடு அகன்ற அறையில்' (Superior sagittal sinus) 'மூளை உறை' இடைப் பரப்பின் பல பைகள், இவ்வறைக்குள் செல்கின்றன. இவை 'மூளை உறை இடைப் பரப்பின் உருளைகள்' (Arachnoid granulation) இவற்றின் வேலை, மூளைத் தண்டுவட நீரை, மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழிடத்திலிருந்து சிரைகளுக்குள் அனுப்புவதாகும்.

மூளை உறை வெளி உறை (Duramater) மூளை, தண்டுவடம் மேல் இருக்கும் பலத்த (Tough) உறையாகும். பலமும், நாரும் பெற்று, மண்டை எலும்புக்குள்ளும் (Cranial cavity) தண்டுவடக் கால்வாயுள்ளும் (Spinal canal) பரவியுள்ளது. இதன் சில

பகுதிகள், அகன்ற சிரை (Venous sinuses) ஆகின்றன (படம் 113 பார்க்க).

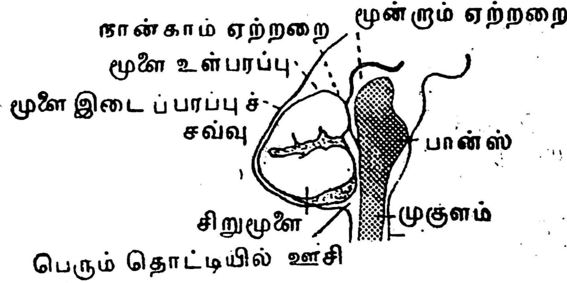
**ஏற்றறை மண்டலம்** (Ventricular system): மூளைக்குள், ஒன்றோடு ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட குழிகளால் ஆக்கப்பட்டது. இதனுள் 'கோராய்டு பின்னல்' மூளைத் தண்டுவட நீரைச் சுரக்கின்றது. கோராய்டு பின்னல், மூளை உறை உட் பரப்பினால் மூடப்பட்ட தந்துகிகள் ஆகும். இவை ஏற்றறையுள் இருந்து மூளைத் தண்டுவட நீரைச் சுரக்கின்றன.




படம் 184. நீர் கொண்ட இடங்களைக் காட்டும் படம். மூளை உறை இடைப் பரப்பின் கீழ் இடம், ஏற்றறை தண்டுவடக் கால்வாய்-மூளைத் தண்டு வடத்தின் உள்ளும் புறமும் இருக்கும்.

இரண்டு அமைய (Lateral) ஏற்றறைகள் ஒவ்வொன்றும், ஒரு மூளைப் பாதிக்குள் (Cerebral hemisphere) இருந்து, நடுவில் 'தாலமை' (Thalami) கீழ் உள்ள மூன்றும் ஏற்றறையுடன் (Third ventricle) தொடர்ச்சி பெறுகிறது. மூன்றும் ஏற்றறை,

சிறுமூளை (Cerebellum) 'பான்ஸ்' (Pons) தண்டுவடம் முதலிய வற்றுள் இருக்கும் 'நான்காம் ஏற்றறையுடன்' (Fourth ventricle) 'மூளைக் கால்வாய்' (Cerebral aqueduct) என்னும் சிறிய கால்வாய் வழித் தொடர்ச்சி அடைகிறது. நான்காம் ஏற்றறையின் கூரை யிலுள்ள திறப்புகள் வழியாக, மூளைத் தண்டுவடநீர், மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழ் இடத்துள் (Sub-arachnoid space) செல்கிறது. இப் பரப்புக் கீழ் இடம், மூளையையும் தண்டுவடத் தையும் சுற்றியுள்ளது.




படம் 185. மூன்றும் நான்காம் ஏற்றறையை அமையப் பக்கப் பார்வை (படம் 184ஐப் பார்க்க). பெரும் தொட்டி இருப்பிடம் கவனிக்க.

**மூளைத் தண்டுவட நீர்** (Cerebro-spinal fluid) : கோராய்டு பின்னலால் சுரக்கப்பட்ட நீர் ஆகும். இதன் மூலமாக (பிராண வாயு) உயிர் வாயு (Oxygen) சத்துப் பொருள் மூளைக்கும் தண்டு வடத்திற்கும் கொண்டு செல்லப்பட்டு, கழிவுப் பொருள் வெளி யாக்கப்படுகிறது. இரத்த நீர் (Plasma) போல் ஒரு தெளிவான (Clear) கார (Alkaline) நீராகும். மொத்த அளவு சில அவுன்ஸ் களாகும். அழுத்தம் 60-140 மிமி. (mm.) தண்ணீராகும்.

மூளைத் தண்டுவட நீர்ச் சுழற்சி (Circulation of cerebro-spinal fluid) மூளைக்குள் இருக்கும் ஏற்றறையுள், கோராய்டு பின்னல் மூளைத் தண்டுவட நீரைச் சுரக்கின்றது. நான்காம் ஏற்றறையுள் இருக்கும் துவார வழித் தண்டுவட நடுக் கால்வாயுள் (Central canal of spinal cord) செல்கிறது. ஏற்றறையுளிருந்து மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழ் இடத்திற்கும் செல்கிறது. இவ்விடத்தில் மூளை, தண்டுவடம் முழுவதும் சுற்றி 'மேல் நடு அகன்ற அறை'யிலுள்ள (Superior saggital sinus) 'மூளை உறை இடைப் பரப்பின் உருளை'களின் (Arachnoid granulation) வழிச் சிரைச் சுழற்சியுடன் (Venour circulation) சேர்கிறது (படம் 183 பார்க்க).

இதனால், மூளை, தண்டுவடம் இவற்றின் மென்மையான நரம்புப் பொருள்கள் இரு நீர்ப் படலத்தில் இடையே உள்ளன. மூளையின் ஏற்றறை, தண்டுவட நடுக் கால்வாயுள் இருக்கும் நீர்ப் பரப்பு உட்பரப்பாகும்; மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழ் இடத்திலுள்ள நீர்ப் பரப்பு வெளிப் பரப்பாகும். இவ்விரண்டு 'நீர்ப் படுக்கையால்' (Water beds) நடு நரம்பு மண்டலம் பாதுகாக்கப்படுகின்றது.

**மூளைத் தண்டுவட நீரின் வேலை :** மூளை, தண்டுவடத்திற்கு நிலை மாற்றப் பாதுகாப்பாகப் (Buffer) பணிபுரிகிறது. நடு நரம்பு மண்டல இழையத்திற்கு ஊட்டப்பொருள் அளிக்கின்றது.

**முதுகெலும்பு (இடையில்) துளைத்தல் (Lumbar puncture) :** தண்டுவடம், முதல் இரண்டு மேல் இடுப்பு முதுகெலும்புடன் நின்றுவிடுவதாலும், மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழ் இடம் இரண்டாம் திரிக எலும்புடன் நின்றுவிடுவதாலும் இவ்விரண்டு (எல்லை) இடத்திடையே முதுகெலும்பு ஓர் ஊசியால் (Lumbar needle) துளைத்து மூளை உறை இடைப் பரப்புக்குக் கீழ் இடத்தி லிருந்து மூளை - தண்டுவட நீர் எடுக்கலாம். இதற்கு முதுகெலும்பு (இடையில்) துளைத்தல் (Lumbar puncture) எனப்படும்.

இவ்விதமாக எடுக்கப்பட்ட நீர், மூளை உறைக் கிருமி நோய் (Meningitis) மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழ் இட இரத்தப் போக்கு (Sub-arachnoid haemorrhage) முதலியவற்றில் முக்கிய விவரங்கள் அளிக்கின்றன.

## மூளையின் பல பகுதிகள்
## (Different parts of the Brain)

**வளர்ச்சி (Development) :** கபாலத்துள் (Skull) மண்டைக் குழியுள் (Cranial cavity) மூளையுள்ளது. ஒரு குழாயிலிருந்து வளர்ச்சி அடைகிறது. இது மூளையின் பல பகுதிகளாகும். முன் மூளை (Fore brain), இடைமூளை (Mid brain), பின் மூளை (Hind brain) என மூன்று வீக்கங்களையுடையது. முன் மூளை வீக்கம் (Fore brain enlargement) உடலின் மற்றப் பாகங்களைவிட, அதிக வேகமாகவும் பெரியதாகவும் வளர்கின்றது. அதனால், வளரும் கருவைப் பார்த்தால் எல்லாம் தலையாகவிருக்கும். முன் மூளை, இரு பக்கங்களிலும் இரு வீக்கங்கள் உண்டாகி, வலது, இடது மூளை, பாதி ஆகின்றன (Right and left cerebral hemisphere). இவை இரண்டையும் சேர்த்து 'பெருமூளை' (Cerebrum) என்பர். இதன்

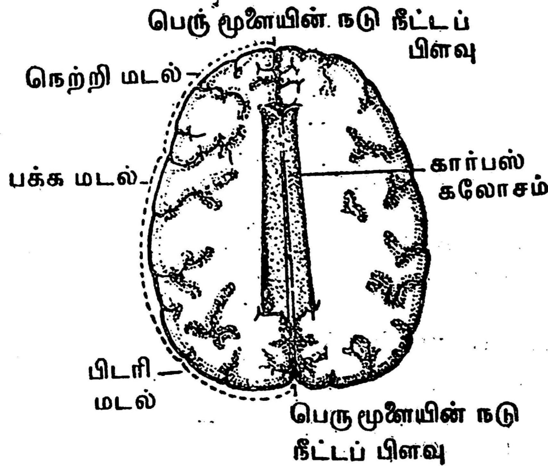
அடியில் தடித்த இடங்கள் கார்பஸ் ஸ்ட்ரியாட்டம் (Corpus striatum) ஆகிறது. காடே(ட்)டும் லென்டிபாம் அணுக் கூட்டங்கள் (Caudate and lentiform) முன் மூளை வீக்க(ம்)த்தில் அமைய (Lateral) சுவரில் தடிப்புகள் உண்டாகி, தாலமஸ் (Thalamus) ஆகின்றது.

இடை மூளை வீக்கம், இடை மூளையாகி (Mid brain) இது மூளைத் தண்டின் (Brain stem) முதல் பாகமாகி, பெரு மூளையைத் தண்டுவடத்துடன் சேர்க்கின்றது.

பின் மூளை, வீக்கம், பான்ஸ் (Pons), முகுளம் (Medulla oblongata) சிறுமூளை (Cerebellum) ஆகின்றது. இதனால்:

முன் மூளை—பெருமூளை இரு பாகங்கள், கார்பஸ் ஸ்ட்ரி யாட்டம், தாலமை ஆகின்றது.

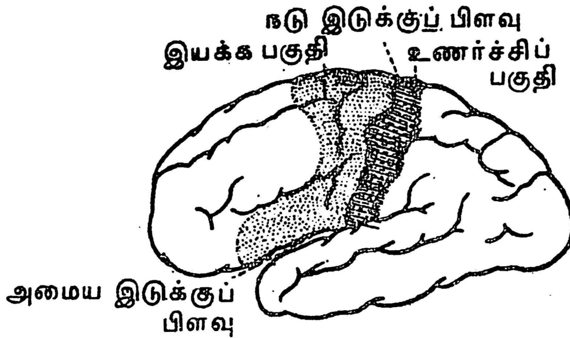
| | |
|---|---|
| இடை மூளை, இடை மூளை ஆகின்றது.<br>பின் மூளை, பான்ஸ், முகுளம்<br>சிறுமூளை | இவை மூன்றும் மூளைத் தண்டா கின்றன (Brain stem). |




படம் 186. பெருமூளை மண்டலத்தின் வெளிப்பகுதி (சாம்பல் பகுதி), உள் பகுதி (வெண் பகுதி)யைக் காட்டும் குறுக்கு வெட்டுப் படம்.

**பெருமூளை:** மண்டைக் குழியின் முன் மேல் பகுதியில் உள்ளது. இது மண்டை முன் அகழி (Anterior cranial fossa) மண்டை இடை அகழி (Middle cranial fossa) எனப்படும். நரம்பு அணு, நரம்பு நாரும் கொண்டு இரு பாகங்களைக் (மண்டலங்கள்)

கொண்டுள்ளது. வெளியிலிருக்கும் சாம்பல் நிறப் பகுதி, 'வெளிப் பகுதி' (Cortex) ஆகும். இரு பாகங்களும் ஓர் ஆழமான பிளவால், பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால், அடியில், 'கார்பஸ் கலோசத்தால்' இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இது நரம்பு நார்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது (படம் 186ஐப் பார்க்க). இதன் கீழ்ப் பல சாம்பல் நிறத் தீவுகள் (Islands) உள்ளன. இவை தாலமஸ், கீழ் தாலமஸ், அடி அணுக்கூட்டங்கள் (Basal nuclei). இவை காடேட், லெண்டிபாம் அணுக் கூட்டமாகும். இவற்றிடையே செல்லும் நரம்புக் கூட்டம் 'உள் உறை' (Internal capsule) எனப்படும். ஏற்றறை பெரு மூளை பாதிப் பகுதியுள், அமைந்து (Lateral ventricle) உள்ளது. இது மூன்றும் ஏற்றறையுடன் தொடர்ச்சி கொள்கிறது. இது குறுகிய கால்வாய்மூலம் நான்காம் ஏற்றறையுடன் தொடர்ச்சி கொள்கிறது. இறுதியில் மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழிடத்திற்கு, தண்டுவட நடுக் கால்வா யுடனும் (Central canal of spinal cord) தொடர்ச்சி கொள்கிறது.




படம் 187. பெருமூளை வெளிப்பகுதி அமையப் பார்வை. நடு இடுக்கு அல்லது ரோலாண்டோ பிளவு இயக்குப் பகுதியையும் உணர்ச்சிப் பகுதியையும் பிரிக்கிறது.

**மூளையின் பரப்புகள்** (Areas of the brain): பிளவுகளும் இடுக்குகளும், பெரு மூளையைப் பல பரப்புகளாகப் பிரிக்கின்றன. மூளை வெளிப் பகுதி (Cerebral cortex) அதன் பரப்பை அதிகரிக்கப் பல மடிப்புகளாக உள்ளன. இம் மடிப்புகளின் இடை 'இடுக்கா'கும் (Sulci). இவற்றிற் பெரியவை நீட்டப் பிளவு (Longitudinal fissure) 'அமையப் பிளவு' (Lateral fissure) ஆகும். பிளவுகள் இடுக்குகளும் மூளையைப் பெயரிட்ட பரப்பா கவும் மடல்களாகவும் (Lobe) பிரிக்கிறது. இவை தம் மேலுள்ள எலும்பைப் பொருந்தியுள்ளது. உதாரணமாக, நெற்றி மடல் (Frontal lobe), பொட்டு மடல் (Temporal lobe), பக்க மடல் (Parietal lobe), பின் மடல் (Occipital lobe).

'நடு நீட்டப் பிளவு' பெருமூளையை வலது இடது பாகங்களாகப் பிரிக்கின்றது. இதனுள் மூளை உறை வெளிப் பரப்பு, அரிவாள் பெரு மூளைச் சவ்வாக (Falx cerebri) உள்ளே செல்கிறது. இதனைப் போல் அரிவாள் சிறுமூளைச் சவ்வு (Falx cerebelli) சிறுமூளையை வலது இடது பாகங்களாகப் பிரிக்கின்றது.

'பக்க இடுக்கு' அல்லது 'சில்வியஸ் பிளவு' (Lateral sulcus or fissure of sylrius), பொட்டு மடலை (Temporal lobe) முன்னால் நெற்றி மடலிலிருந்தும் (Frontal lobe) பின்னால் பக்க மடலிலிருந்தும் (Parietal lobe) பிரிக்கிறது (படம் 190ஐப் பார்க்க).

'நடு இடுக்கு' அல்லது 'ரொலான்டோ பிளவு' (Central sulcus or fissure of Rolando) நெற்றி மடலைப் (Frontal lobes) பக்க மடலிலிருந்து (Tentorium cerebelli) பிரிக்கிறது. பின் மடல்கள், பக்க மடல்கள் பின்னால் உள்ளன. இது சிறுமூளை டென்டோரியம் (Tentorium cerebelli) மேல் அமர்ந்துள்ளது. இது இடை மண்டைக் குழியையும். பின் மண்டைக் குழியையும் (Posterior cranial fossa) பிரிக்கும் மூளை உறை வெளிப் பரப்பு மடிப்பாகும்.

பெருமூளை வெளிப் பகுதி (Cerebral cortex), பல நரம்பணுப் பரப்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. இது பெருமூளையின் சாம்பல் நிறப் பகுதியாகும். இது மடிப்புகளாக (Folds of convolutions) அமைக்கப்பட்டதால், இதன் பரப்பு அதிகரிக்கப்பட்டுள்ளது.

வெண் பகுதி (White matter) உள்ளிருந்து, இவ்வணுக்களின் நரம்பு நார்கள் ஆகும்.

பெருமூளை வெளிப் பகுதி பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது—சில இயக்கு வேலைகளையும் உணர்ச்சி வேலை களையும் கண்காணிக்கின்றன.

இயக்கு (பெருமூளை) வெளிப் பகுதி (Motor cortex) நடு இடுக்கு முன்னால், அதன் கீழ் எல்லை உள்ளது. இது பெரிய அணுக்களைக் கொண்டுள்ளது. இதிலிருந்து எதிர்ப் பக்க உடல் அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் 'இயக்குப் பாதை' (Motor pathway) ஆரம்பமாகிறது. உடல் தலைகீழாகப் பொருத்தப் பட்டுள்ளது—மேலிருந்து கீழாக, கால், உடல், கை, கழுத்து, இறுதியாகத் தலை இயக்கு வெளிப் பகுதியில் அமர்த்தப் பட்டுள்ளது (படம் 188 பார்க்க).

இயக்கு வெளிப் பகுதியின் கீழ்ப் பகுதி 'ப்புரோகாஸ் பரப்பு' (Broca's area) எனப்படும். இது பேச்சு (Speech) சம்பந்தப் பட்டது. வலது கையை அதிகம் பயன்படுத்துவோரின் 'ப்புரோக்

காஸ் பரப்பு' இடப் பக்கம் உள்ளது. இடக் கையை அதிகம் பயன் படுத்துவோரின் 'ப்புரோக்காஸ் பரப்பு' வலப் பக்கம் உள்ளது.

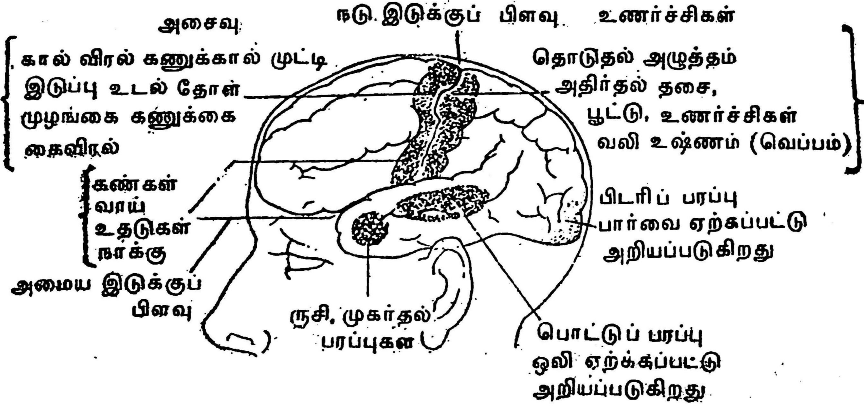
உணர்ச்சி வெளிப் பகுதி (Sensory cortex), நடு இடுக்குப் பின்னால் உள்ளது. இங்குப் பலவித உணர்ச்சிகள், உணரப் பட்டு விவரிக்கப்படுகின்றன.

'செவிப் பரப்பு' (Auditory area), பொட்டு மடலில் (Temporal lobe) நீட்டப் பிளவுக்குக் கீழ் (Longitudinal fissure) உள்ளது. இங்கு ஒலிகள் ஏற்கப்பட்டு விவரிக்கப்படுகின்றன.

'பார்வைப் பரப்பு' (Visual area) பின் மடலின் நுனியுள் உள்ளது. இங்குச் 'சாயல்' (Image) ஏற்கப்பட்டு, விவரிக்கப் படுகிறது.

'ருசி மையம்' (Taste centre), 'முகர்தல் மையம்' (Smell centre), பொட்டு மடலில் முன்னால் உள்ளது.

பெருமூளையின் வெண் பகுதி உள்ளும் வெளியும் சென்று, பல 'மூளை மையங்களை'த் (Cerebral centre) தண்டு வடத்துடன் இணைக்கும் நரம்பு நார்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.




படம் 188. மூளையின் உணர்ச்சிப் பகுதி.

மற்ற நார்கள் எதிர்ப் பாகத்திலுள்ள பாகங்களை இணைக் கின்றன. இவை 'இணைப்பு நார்கள்' (Commissural fibres) எனப் படும். மூன்றாவது வகை நார்கள் ஒரு பாகத்திலே உள்ள பல இடங்களை இணைக்கின்றன. இவை 'சங்க நார்கள்' (Assocation fibres) எனப்படும். கார்பஸ் கலோசம் (Corpus callosum) பெரு மூளை இரு பாகங்களை இணைக்கும் நார்களால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

கார்பஸ் ஸ்டையேர்டம் (Corpus striatum) பெருமூளைப் பகுதி களின், வெண் பொருள் (White matter), நடுவில் சாம்பல் நிறப் பொருள் (Grey matter), அடி அணுமையம் (Basal nuclei) என்று உள்ளது. இவற்றுள் இரண்டு 'காடேட்' (Caudate), லெண்டிபாம் (Lentiform). இவை இரண்டும் ஒன்ருகக் கார்பஸ் ஸ்டையேர்டம் எனப்படும். இவை 'தாலமஸ்' (Thalamus) எனப்படும். மற்றெரு சாம்பல் நிறப் பொருள். இது மற்றதற்கு மையமாக உள்ளது. இந்த அணுமையங்களும், நார்களும் இயங்குத் தசையின், 'சுருங்குநிலை' (Tone) நிற்கும் நிலை (Posture)யும், அசைவை இணைத்து, சீர் வரிசையில் நடக்கக் காரணமாகும். இவை முக்கிய மாகப் பட்டைக் கூம்பு மண்டலத்தால் (Pyramidal system) நடை பெறுகிறது. இவ்விடம் பழுதுபட்டால் 'பார்கின்சன் வியாதி' (Parkinson disease) வரும். இதில் வியாதியஸ்தர் விறைப்பாக, அசைவுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மை இழந்திருப்பார்.




படம் 189. உள் உறை.
புள்ளிகள் நெருக்கமாக அமைந்துள்ள, வெட்டுப்பட்ட நரம்பு நார்களைக் குறிக்கும் படம்.

'உள் உறை' (Internal capsule), பெருமூளையை மூளைத் தண்டு (Brain stem), தண்டுவடம் உடன் இணைக்கும் இயங்கு, உணர்ச்சிப் பாதைகளால் (Motor and sensory pathway) ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இப் பகுதியில், நரம்பு நார்கள், சாம்பல் நிறப் பொருள் தீவுகளிடையே நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 189 பார்க்க).

இப் பகுதிக்கு இரத்தம் அளிக்கும் தமனி அடைபட்டால் (Thrombosis) எதிர்ப் பாதி உடலைப் பாதிக்கும் (ஒரு பக்கக் கை கால் விழுதல்) (Hemiplegia) இந் நிகழ்ச்சிக்கு 'பார்சவாயு' (Stroke) என்பர். 'தாலமஸ்', உணர்ச்சித் துடிப்புகள் வரவேற்பு சம்பந்தப் பட்டுள்ளது. இவை உணர்ச்சிப் பரப்புகளுக்கு அனுப்பப்படும்; அல்லது பெருமூளை வெளிப் பகுதியின் கீழ் விவரிக்கப்படும். உணர்ச்சி, அசை இவற்றில் மேல் கட்டுப்படு நிலையங்கள் (Centres) கட்டுப்படுத்தும் தன்மையும் உள்ளது.

'கீழ் தாலமஸ்' (Hypo thalamus) மூன்ரும் ஏற்றறை தரையின் (Floor) கீழ்ச் சில அணுமையம் உள்ளன. இவற்றிற்குத் தனிப்

பட்ட வேலையுண்டு. சில, தான் இயங்கு நரம்பு மண்டலத்துடன் (Autonomic nervous system) இணைப்பு பெற்று இம் மண்டலத்தில் முக்கிய பகுதி ஆகின்றன. சில அணுமையங்கள், கபச் சுரப்பியின் பின் பகுதியுடன் இணைப்பு பெற்று அதனைக் கட்டுப் படுத்துகிறது. உடல் உஷ்ணம், பசி, தாகம் முதலியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் அணுமையங்களைக் கீழ்த் தாலமஸ் பெற்றுள்ளது.

**பெருமூளையின் வேலைகள் :** பல பகுதிகளை வர்ணிக்கும்போது, கூறியுள்ளோம். பெருமூளை வெளிப் பகுதி 'உள நடத்தை' (Mental behaviour), யோசனை (Thought), உணர்தல் (Consciousness), நன் நடத்தை உணர்ச்சி (Moral sense), மன உறுதி (Will), புத்திசாலித் தன்மை (Intellect), பேச்சு (Speech), மொழி (Language), சிறப்பு உணர்ச்சி (Special senses) முதலியவற்றைக் கட்டுப்படுத்தும் மேல் மையங்களைக் கொண்டுள்ளது.

எல்லா எலும்புத் தசைகளையும் கட்டுப்படுத்தும் இயங்குத் துடிப்புகள் (Motor impulse) வெளிப் பகுதியில் உண்டாகின்றன.

சரும உணர்ச்சி, தொடல், வலி, அழுத்தம், வெப்பம், அதிர்வு (Vibration), அமைப்பு (Texture), உருவம் (Shape), அளவு (Size), தசை, பூட்டு உணர்ச்சி (Muscle and Joint sense) முதலிய பல உணர்ச்சித் துடிப்புகள் ஏற்று, இடமாகி விவரிக்கும் இடமாகும்.

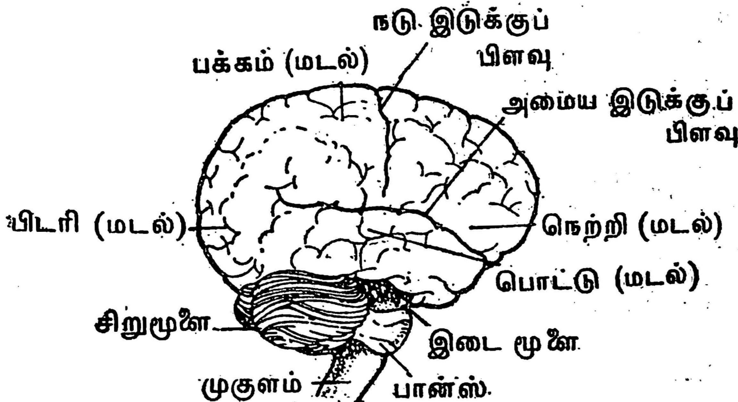
**மூளைத் தண்டு (Brain stem) :** இடை மூளை (Mid brain), பான்ஸ் (Pons), முகுளம் (Medulla oblongata) முதலியவற்றைக் கொண்டுள்ளது (படம் 190 பார்க்க).

இடை மூளை, மூளைத் தண்டின் மேற் பகுதியாகும். இதனுள், மூன்றும் ஏற்றறையையும், நான்காம் ஏற்றறையையும் இணைக்கும் மூளைக் கால்வாய் (Cerebral aqueduct) செல்கிறது. இடை மூளையை மூன்று பரப்பில் வர்ணிக்கலாம்: (1) பார்வை, செவி மையம் கொண்டுள்ள கூரைப் பகுதி (Roof). (2) உள் உறை இருந்து, இயங்குப் பாதை (Motor pathway) தண்டுவடத்திற்குப் பான்ஸ் முகுளம் வழிச் செல்லும் அடிப் பாகம். (3) பட்டைக்கூம்பு அற்ற பாதையின் (Extra pyramidal pathway) மையங்கள் கொண்டுள்ள இடைப் பகுதி.

தண்டுவடம், முகுளம், பான்ஸ் இருந்து தாலமஸ் அல்லது உள் உறை வழி, பெருமூளை உணர்ச்சி வெளிப் பகுதி (Cerebral sensory cortex) செல்ல இப் பகுதி வழி உணர்ச்சிப் பாதை செல்கிறது.

விழாமல் இருப்பதற்கும், கண்ணின் அசைவிற்கும் மையங்கள் இடை மூளையிலுள்ளன.

பான்ஸ், மூளைத் தண்டின் இடைப் பாகமாக உள்ளதால், இடை மூளையிலுள்ள, மேலும், கீழும் செல்லும் (Ascending and descending) பாதைகளைக் கொண்டுள்ளது. குறுக்கே செல்லும் பல நரம்பு நார்களையும் பான்ஸ் கொண்டுள்ளது. இவை சிறு மூளையின் இரு பாகங்களையும் இணைக்கின்றன. சிறு மூளையையும், பெரு மூளையையும் இணைக்கின்றன.




படம் 190. மூளையும் மூளைத் தண்டும்.

பெரு மூளை மடல்களும், இரண்டு முக்கிய இடுக்குப் பிளவுகளும் காட்டப் பட்டுள்ளன. மூளைத் தண்டின் பகுதிகளான இடை மூளை, பான்ஸ் வரோலி, முகுளமும், பின்னுலிருக்கும் சிறுமூளையும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

முகுளம் மூளைத் தண்டின் கீழ்ப் பாகமாகும். பான்சைத் தண்டுவடத்துடன் இணைக்கிறது. முகுளம் மண்டையின் குழியில் (Posterior cranial fossa) உள்ளது. மண்டை எலும்பின் (Occipital bone) பெரும் துளைக்குக் (Foramen magnum) கீழ்க் தண்டுவடத்துடன் கூடுகிறது. நடுக் கால்வாய், சில்லியஸ் கால்வாயுடன் (Aqueduct of sylvius) மேலே தொடர்ந்தும், கீழே முகுளம் கூரை வரைச் சென்று, நான்காம் ஏற்றறையை அடைகிறது. இது முகுளத்தில் மேற் பகுதியிலும், பான்சில் கீழ்ப் பகுதியிலும் உள்ளது.

முகுளத்தின் முக்கிய அம்சம், கீழே செல்லும் இயங்குப் பாதை, ஒரு பக்கத்திலிருந்து மறு பக்கம் செல்வது. இதற்கு 'இயங்கு மறு பக்கம் செல்லல்' (Motor decussation) இதைப்போல் உணர்ச்சி நரம்பு நார்களும் செல்கின்றன. இதற்கு உணர்ச்சி நார் மறு பக்கம் செல்லல் (Sensory decussation) எனப்படும்.

பல முக்கிய மண்டை நரம்பின் மையங்களைக் கொண்டுள்ளது. (உ-ம்.) எட்டாம் நரம்பின் காது குழி நார்கள் (Vestibular fibres) ஒன்பது, பத்து, பதினொன்று, பன்னிரண்டுகளின் சில பகுதிகள்.

**முகுளம் :** சுவாசித்தல், இருதயம், குழாய் மண்டலம் களின் (Cardio Vascular system) முக்கிய மையங்களைக் (Vital centres) கொண்டுள்ளது. ஆகையால், இப் பகுதிக்குச் சேதம் (Injury) உண்டானால், பெரிய கஷ்டங்களை எதிர் பார்க்கலாம்.

**சிறுமூளை (Cerebellum) :** பின் மூளையின் பெரும் பகுதியாகும். மண்டை எலும்பு பின் குழியில் உள்ளது. 'டென்டோரியம் சிறு மூளை' என்னும், மூளை உறை வெளிப் பரப்பு (Duramater) மடிப்பினால் மூடப்பட்டுப் பெருமூளையின் பின்பகுதியிடமிருந்து (Occipital lobe) பிரிக்கப்படுகிறது.

சிறுமூளை, பான்ஸ், முகுளம் ஆகியவற்றிடமிருந்து நான்காம் ஏற்றறையினால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. பெரும் பிளவினால், வலது இடது பெரும் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளது. இப் பெரும் பிளவில், மூளை உறை வெளிப் பரப்பு 'ப்பாக்ஸ் சிறுமூளை'யாக (Falx cerebelli) உள்ளே செல்கிறது.

வெண்பாக, சாம்பல் நிறப் பாக அமைப்பு பெரு மூளை போல் சாம்பல் நிறமாக வெளியுள்ளது. இதில் இடுக்குகள் பெரு மூளையிலுள்ளதைவிட மிக நெருக்கமாக உள்ளது.

நரம்பு மண்டலத்தின் பல பகுதிகளுடன் சிறுமூளை தொடர்பு கொண்டுள்ளது. பான்ஸ் வழியாகப் பெருமூளை வெளிப்பகுதியி லிருந்து வரும் கீழ்ச் செல்லும் பாதையுடன் தொடர்பை முன்பு கூறியுள்ளோம். தண்டு வடத்திலிருந்து, நரம்பு நார்கள் இதற்கு வருகின்றன. இடை மூளை கூரை (Roof)யிலுள்ள பார்வை மையத்துடனும், தாலமஸுடனும் தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

சிறு மூளையின் வேலை, நிற்கும் நிலையையும் (Posture) அதன் சம்பந்தப்பட்டவையும் கட்டுப்படுத்துவது. கீழே விழாமல் இருப்பதும், தசை அசைவுகள் ஒன்றோடு ஒன்று இணைந்து, ஒத்து வேலை செய்வதும் இதன் வேலையாகும்.

**மண்டை நரம்புகள் (Cranial nerves) :** பன்னிரண்டு ஜதை மண்டை நரம்புகள் உள்ளன. சில கலப்பு நரம்புகள் அதாவது, இயக்கு, உணர்ச்சி இரண்டும் பெற்றவை. சில இயக்கு மட்டும், சில உணர்ச்சி மட்டும். (உ - ம்.) சிறப்பு உணர்ச்சி நரம்புகள் (Nerves of special senses) :

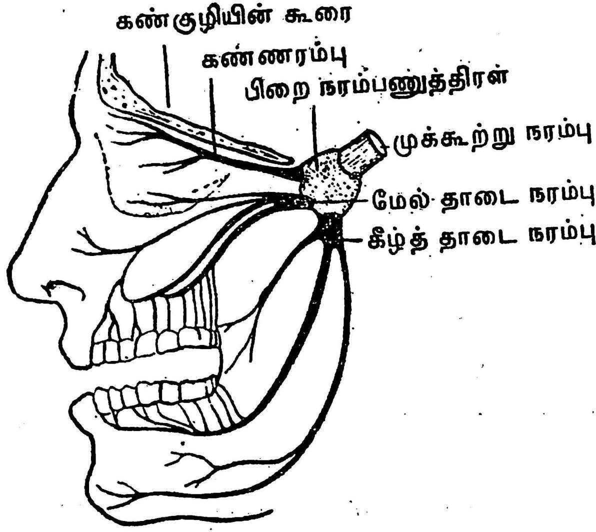
1. வாசனை நரம்பு (Olfactory nerve) வாசனை சம்பந்தப்பட்டது.

2. கண்ணரம்பு (Optic) பார்வைக்கு நரம்பு.

3. கண் இயக்கு (Oculo motor) நரம்பு (கண் அசைவிற்கு).

4 கப்பி நரம்பு (Trochlear). கண் அசைக்கும் தசைகளுக்கு.

5. முக்கூற்று நரம்பு (Trigeminal). மண்டை நரம்புகளில் பெரியது. இது உணர்ச்சி நரம்பாகும். மூன்று பிரிவுகளைக் கொண்டது. கண் (Ophthalmic), மேல் தாடை (Moxillary) கீழ்த்தாடை (Mandibulas) நரம்புகளாகும் (படம் 191ஐப் பார்க்க). முகம், தலை பெரும் பகுதிக்கு, வாய், பல் முதலியவற்றிற்கு உணர்ச்சி நரம்பாகின்றது. நாவிலிருந்து ருசி உணர்ச்சியைக் கொண்டு செல்கிறது.




படம் 191. முகத்தின் உறுப்புகளுக்கு முக்கூற்று நரம்பின் (5-ம் மண்டை நரம்பு) பாய்ச்சல்.

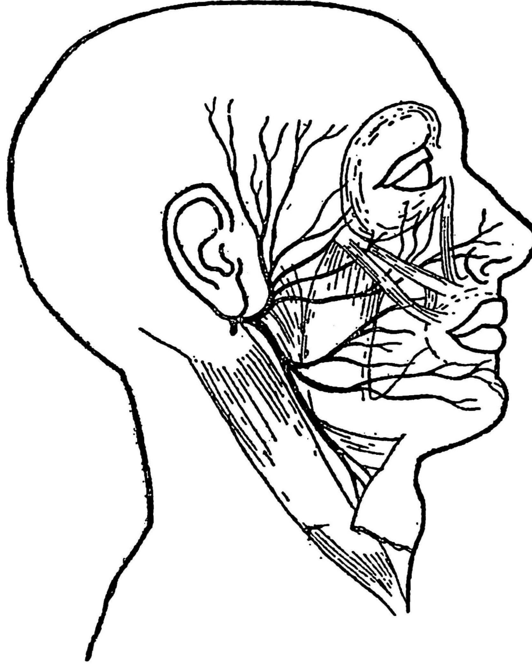
மெல்லும் தசைகளுக்கு (Muscles of mastication) இயக்கு (Motor) நரம்பாகிறது.

6. அப்டுசன்ஸ் (Abducens) கண்களுக்கு இயக்கு நரம்பு.

7. முக நரம்பு (Facial nerve) முக மாற்றங்களுக்கும் (Facial expression), தலை தோல், சருமம் (Scalp) அசைவிற்கும் இயக்கு நரம்பாகும்.

நாக்கிலிருந்து ருசி உணர்ச்சிகளைக் கொண்டு செல்வதால், உணர்ச்சி நரம்பும் ஆகும்.

8. செவி நரம்பு கேட்டலிற்கு நரம்பு. இது இரண்டு பாகம் கொண்டுள்ளது. 'சுருள் வளை' (Cochlear nerve).



படம் 192. முகத் தசைக்குப் பாயும் முக நரம்பு (7-ம் மண்டை நரம்பு).

நரம்பு கேட்டல் சம்பந்தப்பட்டது. செவிக் குழி நரம்பு (Vestibular nerve) விழாமல் நிலையாக இருப்பதைக் (Equilibrium) கட்டுப்படுத்துகிறது.

9. நாத் தொண்டை நரம்பு (Glossopharyngeal) (கலப்பு நரம்பு) தொண்டைக்கு இயக்கு நரம்பும் நாக்குக்கு உணர்ச்சி நரம்புமாகும்.

10. உலவும் நரம்பு (Vagus). உட்செல்லும் (Offerent) வெளிச் செல்லும் (Efferent) நரம்புகளைக் கொண்டுள்ளது. தொண்டை, குரல்வளை (Larynx) அன்னவாகி (Oesophagus) இரைப்பை (Stomach) குடல், இருதயம்,

நுரையீரல் (Lung) மற்றும் பல வயிற்று உறுப்புகளுக்கு நார்கள் அளிக்கின்றது. (படம் 202 பார்க்க).

11. தண்டுவடத் துணை நரம்பு (Spinal accessory) இது இரண்டாகப் பிரிகிறது. ஒரு பகுதி, உலவும் நரம்புடன் (Vagus) செல்கிறது. மற்றப் பகுதி ஸ்டிரேனு, கிலிடோ மாஸ்டாய்ட் (Sterno-cleido-mastoid) தசைக்கும் டபீசியஸ் (Trapezius) தசைக்கும் இயக்கு தசையாகிறது.

12. நாக்கு நரம்பு (Hypoglossal), நாக்கு தசைகளுக்கு இயக்கு நரம்பாகிறது.

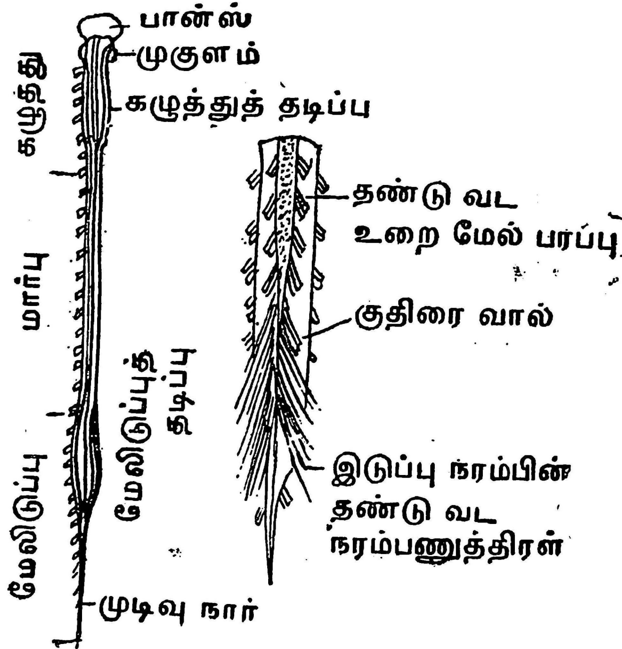
## தண்டுவடம்
## (Spinal cord)

தண்டுவடம், வட்ட உருண்டை வடிவமாக (Cylindrical) உள்ளது. முதுகெலும்புத் தொகுப்புக் கால்வாயுள் மேல் ⅔ அளவு உள்ளது. மண்டைப் பின் எலும்பின் பெரும் துணையிலிருந்து மேலிடுப்பு முதல் முதுகெலும்பு வரையுள்ளது. சராசரி நீளம் 18 அங்குலமும், தடிப்பு ¾ அங்குலமும் உள்ளது. கர்ப்பத்தில், சிசுவின் தண்டுவடம், முதுகெலும்புத் தொகுப்புக் கால்வாய் (Spinal canal) கடைசிவரை இருக்கும். இருபதாம் வாரம், முதுகெலும்புத் தொகுப்புக் கால்வாய், தண்டுவடத்தைவிட, அதிக வேகமாக வளர்வதால், இது பின்னே விடப்படுகிறது. இதனுல், பிறக்கும்போது மேற்கூறிய அளவை (நிலையை) அடைகிறது.

தண்டுவடம், இரண்டு இடங்களில் தடித்துள்ளது. ஒன்று கழுத்துப் பகுதியிலும் மற்றொன்று மேல் இடுப்புப் பகுதியிலும் இவற்றிலிருந்து கை, கால்களுக்கு நரம்புகள் கிளம்புகின்றன. தண்டுவடத்தின் கீழ் முனை, கூம்பு (Cone) வடிவமுள்ளது. இதனைத் தண்டுவடக் கூம்பு (Conus medullaris) என்பர். இதன் முனையிலிருந்து ஒரு மெல்லிய நார், முதுகெலும்புக் கால்வாய் வரை நீடித்துள்ளது. இதற்கு முடிவுநார் (Filum terminale) என்று பெயர். மேல் இடுப்புத் திரிகப் பகுதிகளிலிருந்து வரும் நரம்புகள், கீழே நேராகச் சென்று, கீழ் இடுப்பு, திரிகத் துவாரங்கள் (Lumbers sacral foramina) வழி வெளிவருகிறது. இதனுல், 'முடிவு நார்' இவற்றைச் சுற்றிக் 'குதிரை வால்' (Cauda equins) போல் தோற்றம் அளிக்கிறது.

தண்டுவடம், அமைப்பில், வெண்பகுதி சாம்பல் நிறப் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. குறுக்கே வெட்டிப் பார்க்கும்போது, சாம்பல் நிறப் பகுதி ஆங்கில எழுத்து 'H' (எச்) போல் அமைந்துள்ளது. இதனைச் சுற்றி வெண் பகுதியுள்ளது (படம்

194 பார்க்க). சாம்பல் நிறப் பகுதியின் முனைகள் (Processes), 'கொம்பு' (Horn) எனப்படும் - 'முன் கொம்பு' (Anterior horn) பின் கொம்பு (Posterior horn) இவை, இரண்டும் நடுவில் இணைக்கப் பட்டுள்ளன. இவ்விணைப்புத் துண்டு நடுவில் தண்டுவட நடுக் கால்வாய் (Central canal of the spinal cord) உள்ளது. இது நான்காம் ஏற்றறையுடன் மேலே கலந்து தண்டுவடம் முழுவதும் உள்ளது. மூளைத் தண்டுவட நீரைக் (Cerebro-spinal fluid) கொண்டுள்ளது.



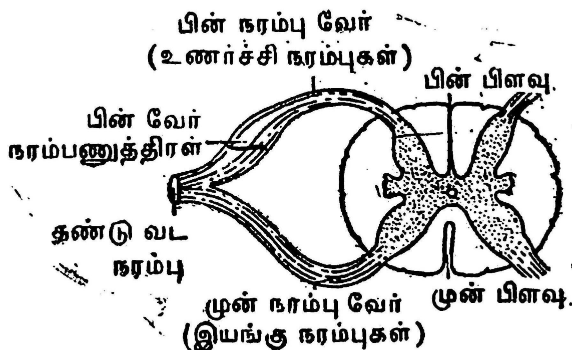

படம் 193. தண்டுவடம்- தண்டுவடத் தடிப்புகள், தண்டுவட நரம்புகள், குதிரைவால் காட்டப்பட்டுள்ளது.

தண்டுவடம் வட்ட உருட்டு வடிவமாக இருப்பினும் முன் பிளவு, பின் பிளவுகளால் (Anterior fissure, posterior fissure) வலது இடது பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. முன் பிளவு அதிகப் பள்ளமின்றியுள்ளது. பின் பிளவு, இடுக்காகவும் (Narrow), ஆழமாகவும் உள்ளது. தண்டுவடம் மேல் செல்லும் (Ascending), கீழ் செல்லும் (Descending) பாதைகளைக் (Tract) கொண்டுள்ளது. இவை தூண்டுதலை வெளி நரம்புக்குச் செலுத் தவும் அதிலிருந்து பெறவும் செல்கின்றன.

## தண்டுவட நரம்புகள்

### (Spinal nerves)

முப்பத்தொரு ஜதை தண்டுவட நரம்புகள், தண்டின் படி (Segmentally) முன், பின் இரு வேர்களால் (Roots) தண்டுவடத்தில் பக்கங்களில் உள்ள பள்ளக்கோட்டின் (Groove) படி ஆரம்பமாகின்றன. முன் பின் வேர்கள் இரண்டும் பின் ஒன்றுகூடித் தண்டுவட நரம்புகளாகின்றன. ஒரு ஜதை, ஒரு பக்கத்துக்கு ஒன்ருக, முதுகெலும்புத் தொகுப்பின் ஒவ்வொரு தண்டு (பகுதி)க்கும் இணை ஆகிறது (Corresponds). முப்பத்தொரு ஜதை தண்டுவட நரம்புகள் எட்டு கழுத்து, பன்னிரண்டு மார்பு, ஐந்து மேல் இடுப்பு, ஐந்து திரிக, ஒன்று குத (Coccygeal)மாகப் பிரிக்கப் பட்டுள்ளன. இவை எல்லாம் கலப்பு நரம்பாகும். முன் வேர் நரம்பு, இயக்கு, வெளிச் செல் நரம்பாகவும் பின் வேர் நரம்பு உணர்ச்சி, உட்செல் நரம்பாகவும் அமைந்துள்ளன. பின் வேர் நரம்பில் ஒரு வட்டத் தடிப்பு உள்ளது. இது தண்டுவட




படம் 194. தண்டு வடம், குறுக்கு வெட்டு அமைப்பு சாம்பல் நிறப்பகுதி புள்ளியுடன் காட்டப்பட்டுள்ளது. சாம்பல் நிறப்பகுதியின் முன் கொம்பிலிருந்து, முன் நரம்பு வேர் ஆரம்பிக்கிறது. பின் கொம்பிலிருந்து பின் நரம்பு வேர் ஆரம்பிக்கிறது. காட்டப்பட்டுள்ள தண்டுவட நரம்பு, உணர்ச்சி நரம்புகளும் இயங்கு நரம்புகளும் கொண்டுள்ளது. ஆகையால், இது கலப்பு நரம்பு ஆகும்.

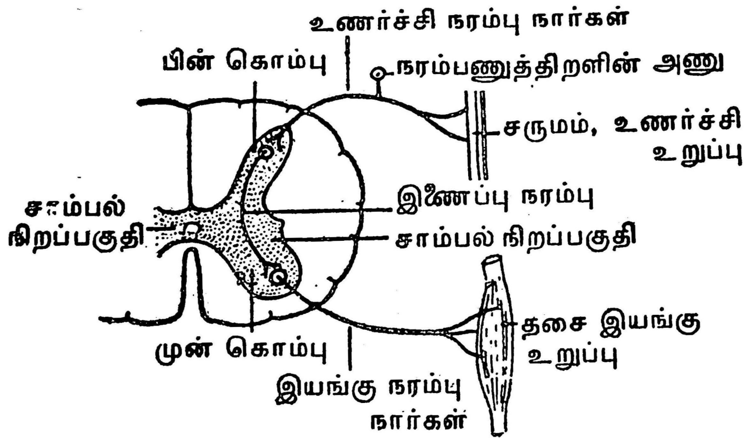
நரம்பணுத்திரள் (Spinal ganglion) எனப்படும். இதைத் தாண்டி, இரு வேர்களும் ஒன்று கூடி, தண்டுவட நரம்பாகின்றது. இந்த இணைப்பு (கூட்டு) முதுகெலும்பு இடைத் துவாரம் (Intervertebral foramen) வழி வெளி வரும் முன் ஆகிறது. வெளி வந்தவுடன் நரம்பு மீண்டும் முன் பின் பாகமாகப் பிரிகின்றது. பின் பாகம், உடலின் பின் தசைகளும், சருமத்திற்கும் பாய்கிறது. முன் பாகங்கள், கூடி நரம்புப் பின்னல்களாகிக் கைக்குப் பாய்கிறது. மார்புப் பகுதியில் விலா இடை நரம்பாகிறது.

பின்னல் பல நரம்புப் பாகங்களால் ஒரு வலைபோல் உள்ளன. கை கால்களுக்கு இப் பின்னல்களிலிருந்து நரம்புகள் செல்கின்றன.

**தண்டுவடத்தின் வேலை :** 1. மூளைக்கும், உடலின் பல பகுதிகளுக்கும் தொடர்பு (போக்குவரத்து) (Communication) கொள்ளல். 2. அனிச்சைச் செயல் (Reflex action).

அனிச்சைச் செயல் (மறிவினை) (Reflex action) மறிவினை வளைவு (Reflex arch) தேவை.

ஓர் உணர்ச்சி உறுப்பு (Sensory organ) துடிப்பை ஏற்பது. உ-ம் : சருமம்.




படம் 195. மறிவினை வளைவிற்கு வேண்டிய உறுப்புகளின் படம்

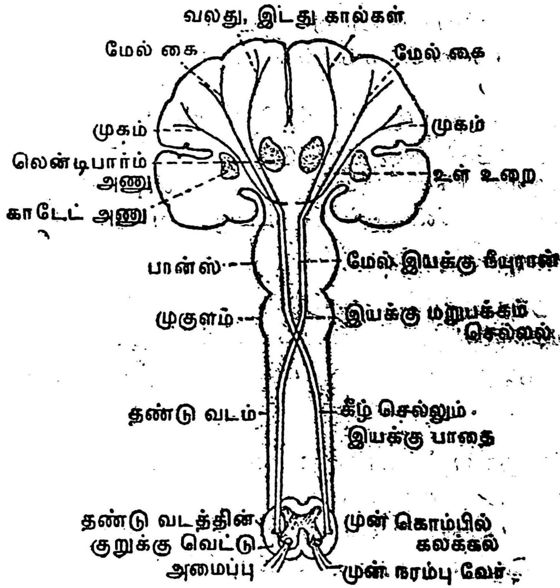
ஓர் உணர்ச்சி நரம்பு: துடிப்பைப் பின் வேர் நரம்பணுத் திரள் கொண்டு செல்ல இங்கிருந்து தன் நார்களால் தண்டுவட, சாம்பல் நிறப் பகுதியின் பின் கொம்பிற்குச் செல்கிறது.

தண்டுவடம், இங்கு இணைப்பு நரம்பினுல் (Connector nerves) துடிப்பு முன் கொம்பிற்குச் செலுத்தப்படுகிறது.

ஓர் இயங்கு நரம்பணு (Motor nerve cell) முன் கொம்பினுள் துடிப்பை ஏற்று, இயங்கு நரம்பு வழித் துடிப்பைச் செலுத்துகிறது.

ஓர் இயங்கு உறுப்பு: உ-ம்: தசை, இயங்கு நரம்புத் துடிப்பால் ஒரு செய்கை செய்வது.

மறிவினை உடலின் தற்காப்பிற்கு ஒரு செயலாகும். நாம் செய்யும் வினைகளைவிட, இது அதிக வேகமாக நடக்கும். உ-ம்: தூசி விழுந்தால் கண் மூடல், சூடான பொருளைத் தொடும்போது, அறியாமலே கையை இழுத்துக்கொள்வது. மறிவினையை நம்மால் அடக்க முடியும். உ-ம்: கை சூட்டுப் பொருள் மேல் இருப்பினும் வைத்துக் கொள்வது.




படம் 196. இயங்கு நரம்புப் பாதை. மேல் இயங்கு நரம்புகள் பெருமூளை வெளிப் பகுதியில் தொடங்கி முகுளத்தில் எதிர் பாதிக்குக்குறுக்கே தாண்டி தண்டுவடத்திற்குச் செல்கிறது.

கீழ் இயங்கு நரம்புகள், தண்டுவடச் சாம்பல் நிறப்பகுதி நரம்பணுக்களில் தொடங்கி, முன் கொம்பு வழியாக வெளிவந்து, தசை மற்ற உறுப்புகளுக்குச் செல்கிறது.

துடிப்புகளை மூளைக்குள்ளும், வெளியேயும் கொண்டு செல்வதால், தண்டுவடம் உடலின் பல பகுதிகளை நரம்பு மண்டலத்துடன் இணைக்கிறது. இது இயக்கு உணர்ச்சிப் பாதைகளால் நடக்கிறது. இயக்குப் பாதைகள், தண்டுவட முன்பக்கப் பகுதிகளில் உள்ளன (Anterior and lateral cplumns); உணர்ச்சிப் பாதைகள் பின் பக்கப் பகுதிகளில் உள்ளன.

**இயக்கு நரம்புப் பாதைகள்:** துடி தன் மூளையிலிருந்து தண்டுவடத்திற்கு, 'மூளைத் தண்டுவட' (Cerebro-spinal) அல்லது பட்டைக் 'கூம்பி' (Pyramidal) என்றும் கீழ்ச் செல்லும் பாதைகள் வழிச் செல்கிறது. முதல் நியூரான் (Neurone) 'மேல் இயக்கு நியூரான்' (Upper motor neurone) அணு மூளை வெளிப் பகுதி யின் முன் ரோலன்டிக் பரப்பில் (Pre-Rolandic area) உள்ளன. நரம்பு நார்கள், 'உள் உறை'யாக (Internal capsule) காடேட், லென்டிபாம் உயிரணுக் கூட்டத்திடையே அடர்ந்து, நெருக்கி யுள்ளன. (படம் 187, 189 பார்க்க) மூளைத் தண்டுவடப் பாதை, இடை மூளை, பானல் வழிக் கீழே சென்று முகுளம் (Meduila) அடைகின்றது. முகுளம் கீழ்ப் பகுதியில் வலது பாதியிலுள்ள பாதை இடது பக்கம் சென்று, இடது பாதியிலுள்ள பாதை வலது பக்கம் சென்று கீழே செல்கிறது.

இதற்கு இயக்கு மறுபக்கம் செல்லல் (Motor decussation) எனப்படும். இதனுல், ஒரு பக்க மூளை உடலின் மறு பக்கத்தைக் கட்டுப்படுத்தும். மேல் இயக்கு நியூரான், தண்டுவடத்தின், சாம்பல் நிறப் பகுதியின் முன் கொம்பிலுள்ள பெரும் உயிரணுக் களைச் சுற்றி முடிகிறது.

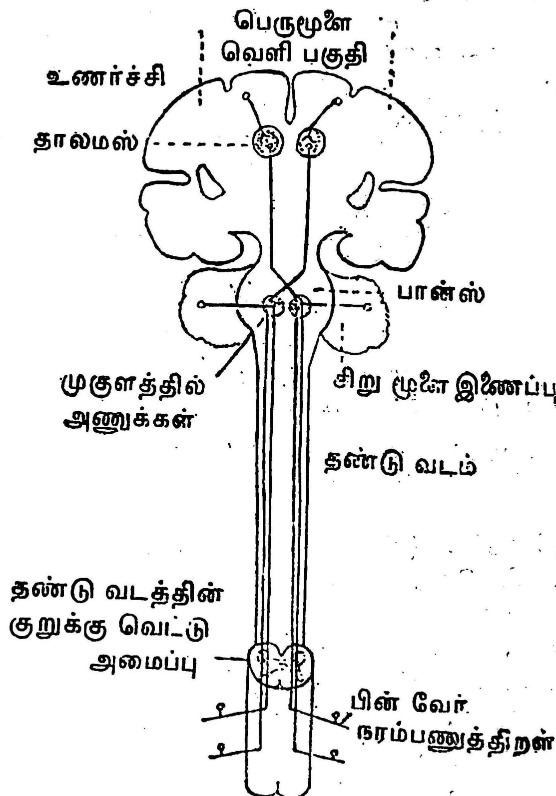
பெரிய முன் கொம்பு உயிரணு, கீழ் இயக்கு நியூரானின் ஆரம்பமாகும். இது தண்டுவட நரம்பின் முன் வேர் நரம்பாகி, வெளி வந்து, இயக்கு உறுப்பில் முடிகிறது. உ-ம்: தசை (படம் 194 பார்க்க).

**உணர்ச்சி நரம்புப் பாதை:** மூன்று நியூரான் கொண்ட, மேல் செல்லும் பாதை வழி உணர்ச்சித் துடிப்பு செல்கிறது. பல உணர்ச்சித் துடிப்புகள் உணர்தலை (Consciousness) அடைந்து, பெரு மூளை வெளிப் பகுதி, ரோலான்டிரிக் பிளவு பின் பரப்பில் விவரிக்கப்படுகிறது. சில துடிப்புகள் இந்த உயர்நிலை அடையாமல் கீழ் நிலையான 'தாலமஸ்'ஸை அடைகின்றன.

வெளி நியூரான் (Pheripheral neurone), அணு உடல் (Cell body), உணர்ச்சி நரம்பணுத் திரளுள் (Sensory ganglion) தண்டுவட நரம்பு பின் வேரில் உள்ளது. இதன் சிறு கிளை— 'டென்டிரான்' (Dendron) வெளிச் சென்று உணர்ச்சி உறுப்பான சருமத்தில் முடிகிறது. மற்ெருரு கிளை, 'ஆக்ஸான்' (Axon) தண்டுவடத்துள் சென்று, பின் பகுதி வழி முகுளம் உயிரணு மையத்தில் (Nuclous) முடிகிறது.

இரண்டாம் நியூரான், இவ் உயிரணு மையத்தில் ஆரம்பித்து, கீழ் செல் பாதை போல், மறுபக்கம் தாண்டிச் செல்கிறது.

இதற்கு 'உணர்ச்சி மறுபக்கம் செல்லல்' (Sensory decussation) எனப்படும். பின் மீண்டும் பான்ஸ், இடை மூளை வழி மேல் சென்று தாலமஸ்ஸை அடைகிறது. இங்கு இரண்டாம் நியூரான் முடிந்து, இறுதி அல்லது மூன்றும் நியூரான் ஆரம்பமாகிறது.

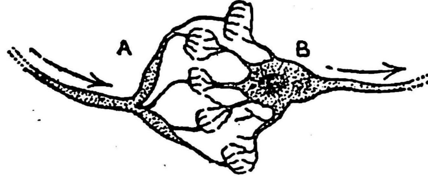



படப் 197. உணர்ச்சி நரம்புப் பாதை, மூன்று பகுதி கொண்டுள்ளது. வெளியிலிருந்து தண்டுவடத்திற்கு, நரம்புக் கம்பி முகுளத்து அணுவரை செல்கிறது. முகுளத்துச் சாம்பல் பகுதியிளிருந்து தாலமசுக்கு இங்கிருந்து (தாலமஸ்) ரோலான்டிக் பின் பகுதியான உணர்ச்சிப் பரப்பிற்கு (படம் 187—188 பார்க்க).

மூன்றும் நியூரான் தாலமஸில் ஆரம்பித்து, உள் உறை வழிச் சென்று, பெரு மூளை வெளிப் பகுதி உணர்ச்சிப் பரப்பில் முடிகிறது. இங்கு உணர்ச்சித் துடிப்புகள் நசுக்கப்படுகின்றன. வர்ணிக்கப் பட்ட மேல் செல் பாதை, தொடல், பூட்டு நிலை (Joint position) உதறல் உணர்ச்சி (Vibration sensation) துடிப்புகளைக் கொண்டு செல்கிறது.

மற்றும், தண்டுவட முன் பகுதியில் உள்ள மேல் செல்லும் பாதைகள், தொடல், வலி, வெப்பம் உணர்ச்சிகளை உணர்ச்சிப் பரப்பிற்குக் கொண்டு செல்கிறது.

**உணர்ச்சி :** உணர்ச்சி விவரித்தல், வரிக்கும் நிலையத்திற்கு வரும் துடிப்பைப் பொருத்தது. நரம்பு உயிரணு பல கிளைகளைக் கொண்டுள்ளது. அதில் நரம்பணு வெளிக் கம்பி (ஆக்சான்) (Axon) பெரியது. நரம்பணு தம் கிளைகளுடன் நியூரான் எனப்படும். வெளியிலிருந்து வரும் உணர்ச்சிகள் பல நியூரான் வழிச் செல்கின்றன. இது பரப்பு உணர்ச்சி (Surface sensation) சிறப்பு உணர்ச்சிக்கும் (Special sensation) பொருந்தும்.




படம் 198. நரம்பு சந்திப்பு

A-நரம்புக் கம்பியின் கலக்கலுக்குச் செல்லும் நரம்புத் துடிப்பின் திக்கைக் காட்டுகிறது.
B-நரம்பணுக் கிளைகள் நரம்புத் துடிப்பைச் சேகரித்து, நரம்பணு மூலம், இரண்டாம் நரம்பணுக் கம்பிக்குச் செலுத்துகிறது.

**நரம்புச் சந்திப்பு (Nerve synapse).** நரம்பணு வெளிக் கம்பி (Axon) வெளிச் செலுத்தல் நாராகி, மற்ற கிளைகள் (Dendrites) துடிப்பை ஏற்று, நரம்பணுவுக்கு அனுப்புகிறது. நடு நரம்பு மண்டலத்தில், துடிப்புகள் பல நியூரான் வழிச் செல்லும். இது நரம்பணு வெளிக் கம்பி, மற்றொரு நரம்புக் கிளை மேல் முடிவதால் ஆகிறது. ஆனால், இதில், ஓர் உறுப்பு, மற்றோர் உறுப்பைத் தொடுவதில்லை. துடிப்பைச் செலுத்தும் நரம்பு நார்கள் ஒன்றோடு ஒன்று தொடாமல், துடிப்பு மட்டும் தடையின்றிச் செல்கிறது. இதற்கு 'நரம்புச் சந்திப்பு' (Synapse) எனப்படும். (படம் 198 பார்க்க).

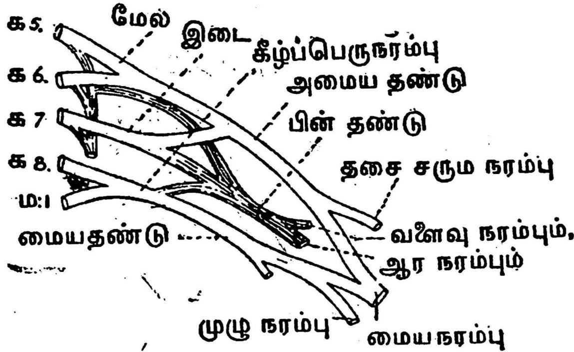
## முக்கியமான நரம்புப் பின்னல்களும் அதன் பெரும் நரம்புகளும்

### (The main nerve plexes and their trunks)

மார்புப் பகுதியில், விலா இடை நரம்பாகும், தண்டுவட நரம்பின் முன் பிரிவுகள் (Anterior primary division) தவிர, மற்றவை நான்கு முக்கிய பின்னல் ஆகின்றன.

**கழுத்துப் பின்னல் (Cerical plexces) :** கழுத்து, முதல் நான்கு நரம்பால் ஆனது. ஸ்டர்னோ மாஸ்டாய்ட் (Sterno mastoid) தசையின் கீழ் உள்ளது. பல கிளைகள் இதிலிருந்து வருகின்றன. இவை நிலையைக் குறித்து 'மேல் செல்லும்' (Ascending) கீழ்ச் செல்லும் (Descending) 'இணைக்கும்' (Connecting) எனப்படும். பிரிப்புத் தசைக்குப் பாயும் 'பிரேனிக்' நரம்பு (Phrenic) இதிலிருந்து வருகிறது. கழுத்துத் தசைக்கும் சில கிளைகள் செல்கின்றன.

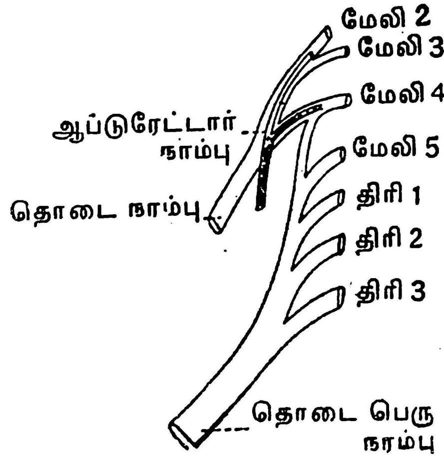
**கைப் பின்னல் (பிரேக்கியல்) (Brachial plexces) :** நான்கு கழுத்துக் கீழ் நரம்புகளும், மார்பு முதல் நரம்பும் இப் பின்னலில் கலந்துள்ளன. காரை எலும்பு, பின்னால், அக்குள் உள், கழுத்துப் பின் முக்கோணத்தில் (Posterior triangle of the neck) உள்ளது. முதலில் மூன்று பெரும் நரம்புகள் (Trunk) உண்டாகின்றன. இவை பிரிந்து, மீண்டும் ஒன்றுகூடி, மூன்று வடமாகின்றன (Cords). பின் தண்டு மையத் தண்டு (Medial cord) அமையத் தண்டு (Lateral) இவற்றிலிருந்து நரம்புகள், வெளிச் சென்று




படம் 199. கைப் பின்னல் (இடது) கையின் முக்கிய நரம்புகளின் உற்பத்தியை விளக்குகிறது.

கை, கழுத்து, மார்பு தசைகளுக்குப் பாய்கின்றன. கைப் பின்னலிலிருந்து வரும் ஐந்து முக்கிய நரம்புகள்-பின் வடத்திலிருந்து (1) ஆர நரம்பு (Radial nerve) கை எலும்பின் பின்புறத்தில் 'ஆரப் பள்ளக்கோடு' (Radlal groove) சுழல் பள்ளக் கோடு' (Spieal groove) என்னும் பள்ளக் கோடு வழிச் சென்று 'முத்தலைத் தசை' (Triceps)க்குப் பாய்கிறது. பிறகு, கிளைகளாகப் பிரிந்து மணிக்கட்டு (Wrist) விரல், நீட்டித் தசைக்குச் (Extensors) செல்கின்றன. இவை பழுதுபட்டால் 'மணிக்கட்டு விழுதல்' (Wrist drop) வரும். (2) சர்கம்பிலக்ஸ் (Circumplex) (வளைவு)

நரம்பு : கை எலும்பு 'அறுவைக் கழுத்தைச் (Surgical neck) சுற்றி, டெல்டாய்டு (Deltoid) தசைக்குப் பாய்கிறது. தோள் பூட்டு கழன்றால் (Dislocation) இது பாதிக்கப்படும். (3) மைய வடத்திலிருந்து 'முழு நரம்பு' (Ulnar nerve) கையின் மையப் பக்கமாக இறக்கி, மணிக்கட்டு மடங்கு தசை, கையின் சிறு தசைகளுக்குப் பாய்கின்றன. (4) அமைய வடத்திலிருந்து (Lateral cord) தசை சரும (Musculo-cutarreous) நரம்பு, கையில் மையப் பக்கத்தில் இறங்கி, முழங்கை முட்டி (பூட்டு) (Elbow) மடங்கு தசையான (Flexor) இருதலைத் தசை பிரேக்கியாலிஸ் (Brachialis) கோரகோ—பிரேக்கியாலிஸ் (Coroco-brachialis) பாய்கிறது. (5) மைய நரம்பு (Median nerve). மைய, அமைய வடங்களிலிருந்து உண்டாகி, மணிக்கட்டு, விரல்களின் மடங்கு தசைக்கும், முன் கை கவிழ்தல் (Pronaton) தசைக்கும் பாய்கின்றன.




படம் 200. மேலிடுப்பு திரிகப் பின்னல். காலின் முக்கிய நரம்புகளின் உற்பத்தியை விளக்குகிறது.

**மேலிடுப்புப் பின்னல்** (Lumbar plexces). முதல் நான்கு மேலிடுப்பு நரம்புகளால் ஆகி, மேலிடுப்பு எலும்புப் பக்கத்தில் 'சோயாஸ்' (Psoas) தசைமேல் உள்ளது. இத் தசைக்குப் பாய்கிறது. இதன் முக்கிய கிளைகள் தொடை (நரம்பு) (Femoral) 'ஆப்டுரேட்டார்' (Obtorator) நரம்புகளாகும். தொடை நரம்பு, கவுட்டி விசி (Inguinal ligament) (போபார்ட் விசி) (Poupart ligament) வழிச் சென்று, தொடையை அடைந்து 'தொடை முக்கோணம்' (Femoral triangle) (ஸ்கார்பாரஸ் முக்கோணம்) (Scarpas triangle)யில் உள்ளது. தொடை முன் புறத்திலுள்ள தசைகளுக்குப் பாய்கிறது. ஆப்டுரேட்டார் நரம்பு, ஆப்டுரேட்டார்

பெருந் துளை (Foramen) வழி தொடையை அடைந்து, 'உள் இழப்புத் தசை' (Adductors)களுக்குப் பாய்கிறது.

**திரிகப் பின்னல் (Sacral plexces) :** மேலிடுப்பு நாலு, ஐந்து நரம்பும், ஐந்து திரிக நரம்பும் சேர்ந்து 'மேலுடுப்பு-திரிக' பெரும் நரம்பு (Lumbo-sacral trunk) உண்டாகிறது. இது உடலில் மிகப் பெரிய நரம்பாகிய 'சையாடிக்' (தொடையின் பெரும் நரம்பு) (Sciatic nerve) நரம்பைக் கொடுக்கிறது. இது இடுப்புக் குழியிலிருந்து 'சையாடிக்' பெருந் துளை வழியாக வெளி வந்து, தொடையின் பின்புறத்தில் ஆம்ஸ்டிரிங் (Hamstring) தசை இடையே அதற்குக் கிளை கொடுத்துச் சென்று, மைய அமைய, 'பொப்பிலீட்டியல்' (Medial and lateral popliteal nerve) (முட்டிப் பின் நரம்பு) நரம்புகளாகின்றன. இவை கால், நுனிக்கால் (Foot)களுக்குப் பாய்கின்றன. இதனுல், சையாடிக் நரம்பும், அதன் கிளைகளும், தொடையின் பின்னுள்ள தசைகளும், காலின் முன், பின் எல்லாத் தசைகளுக்கும் பாய்கின்றன.

## தான் இயங்கு நரம்பு மண்டலம்
## (Autonomic nervous system)

தான் இயங்கு நரம்பு மண்டலம், நடு நரம்பு மண்டலத்தை நம்பி (Dependent) உள்ளது. இதனுடன் வெளிச் செல்லும் உட்செல் நரம்புகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நடு நரம்பு மண்டலத்தின் பகுதியாக இருந்து, சுரப்பி, இரத்தக் குழாய், இருதயம், சுவாசப்பை, குடல் முதலியவற்றிற்குப் பாயத் தனித்து வந்ததுபோல் உள்ளது. உறுப்புகளின் தானியங்கு வேலைக்குக் காரணமாக இருப்பதால், தானியங்கு நரம்பு மண்டலம் எனப்படும். தானியங்கு நரம்பு மண்டலம், வேலையின் பொருட்டு இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. 1. பரிவு நரம்பு மண்டலம் (Sympathetic nervous system) முதுகெலும்புத் தொகுப்பு முன் இருந்து, தண்டுவடத்துடன் நரம்புகளால், இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 2. துணைப் பரிவு நரம்பு மண்டலம், மீண்டும், மண்டை (Cranial) திரிக (Sacral) என இரண்டு பாகமாக உள்ளது.

**பரிவு நரம்பு மண்டலம் :** நரம்பணுத்திரள் கொண்ட (Gandlionated) இரு சங்கிலியாக, மண்டையின் கீழ் இருந்து முதுகெலும்புத் தொகுப்பு முன்னிருந்து குத எலும்பு முன் (Coccyx) 'இம்பார் நரம்பணுத்திரளாக (Ganglion impar) முடிகிறது. நரம்பணுத் திரள்கள் ஜதையாகப் பகுதிகளுக்குப் பின்வருமாறு உள்ளது. கழுத்தில் மூன்று ஜதை கழுத்து நரம்பணுத் திரள்

(Cervical ganglia) மார்பில் பதினொரு ஜதை, மேலிடுப்பு நரம்பணுத்திரள் இடுப்புக் குழியில் நான்கு ஜதை, திரிக நரம்பணுத் திரள்' குத எலும்பு முன்னால் 'இம்பார் நரம்பணுத் திரள்' உள்ளன.

இந்நரம்பணுத்திரள், இணைப்புக் கிளை (Rami communicantes) களால், தண்டுவடத்தின் மூலம், நடு நரம்பு மண்டலத்துடன் கலக்கிறது. இந்த இணைப்புக் கிளைகள் நரம்பணுத்திரளிலிருந்து தண்டுவடத்திற்கும் தண்டுவடத்திலிருந்து நரம்பணுத் திரளுக்கும் செல்கிறது.

மற்றப் பரிவு நரம்பு மண்டல நரம்பணுத் திரள்கள் இவற்றிற்கு அருகில் இருந்து நரம்புகளுடன் 'பரிவு நரம்புப் பின்னல்' கள் (Sympathetic plexces) ஆகின்றன.

(1) இருதய பின்னல் (Cardiac plexus) இருதயத்தின் மேல் பகுதி (அகன்ற பகுதி) அருகிலிருந்து, இதற்கும் நுரையீரலுக்கும் சுவாசப்பைக் கிளைகள் அனுப்புகிறது.

(2) சீலியக் பின்னல் (Coeliac plexus) இரைப்பை (Stomach) பின்னிருந்து வயிற்று உறுப்புகளுக்கு எல்லாம் கிளைகளை அனுப்புகிறது.

(3) இரைப்பையின் கீழ்ப் பின்னல் (Hypogastric plexus) திரிக எலும்பு முன் இருந்து, இடுப்புக் குழியுள் இருக்கும் உறுப்பு களுக்குக் கிளைகளை அனுப்புகிறது.

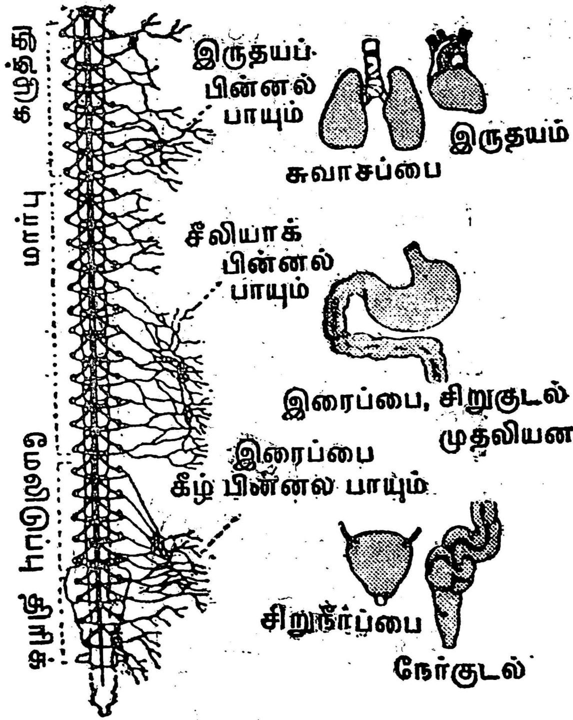
வேலைகள் : பரிவு நரம்புகள், இருதயம், இரத்தக் குழாய் களின் தானியங்கு தசைகள், இரைப்பை (தீனிப்பை) கணையம் (Pancreas) குடல் முதலியவற்றின் தானியங்கு தசைகளுக்குக் கிளைகள் கொடுக்கின்றன. சுரக்கும் கிளைகள் (சுரப்பதற்குக் கிளைகள்) வியர்வைச் சுரப்பிகளுக்கும், சருமத்தின் தானியங்கு தசை 'மயிர்க் கூச்ச தசை' (Arrector pilorum)க்கும் செல்கின்றன. எல்லாத் தசைகளின் சுருங்கு நிலைக்கும் (Tone) கிளைகளை அனுப்புகிறது.

**துணைப் பரிவு நரம்பு மண்டலம்** (Para sympathetic system) : மண்டைத் தானியங்கு நரம்புகள் (Cranial autonomics) மூன்று, ஏழு, ஒன்பது, பத்து மண்டை நரம்புகளாகும். இவ் வழியாகத் துணைப் பரிவு நரம்புகள், மூளையிலிருந்து, வெளிவந்து, உறுப்பு களுக்குச் செல்கின்றன.

மூன்றும் நரம்பாகிய, 'கண் இயங்கு நரம்பு' (Oculomotor) 'விழிக் கருந்திரை' (Iris)யின் தசைக்குச் சென்று பாவை

எனப்படும் 'பாப்பா'வின் (Pupil) அளவை மாற்றுகிறது. ஏழாம் நரம்பாகிய முக நரம்பு (Facial), ஒன்பதாம் நரம்பாகிய, 'நாத் தொண்டை' நரம்பு (Glosso pharyngeal) வழியாக, உள்ளுறுப்பு நரம்பு நார்கள் (Splanchnic fibres) எச்சில் சுரப்பிக்குச் செல்கின்றன. இவை இயங்கு சுரத்தல் நரம்பாகி, வெளிச் செல் நரம்புமாகின்றன. சுவைத்தலின் உள்ளுறுப்பு, உட்செல் நரம்பு நார்களும் (Splanchnic of berents concerned with taste) இவற்றுடன் செல்கின்றன.

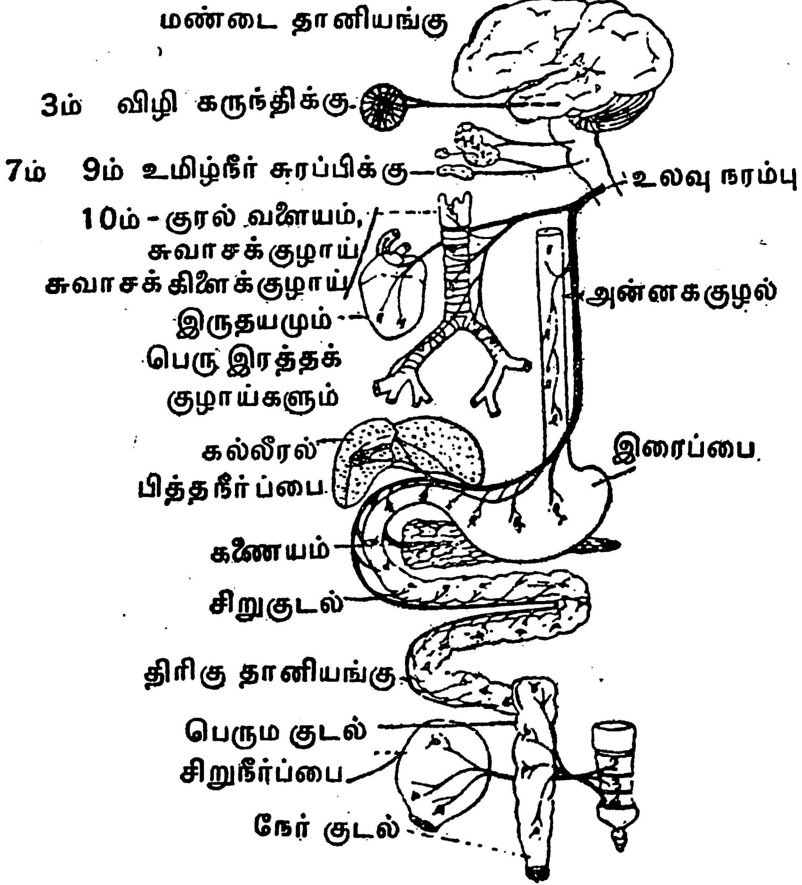
பத்தாவது நரம்பாகிய 'உலவு நரம்பு' (Vagus)தான் இயங்கு நரம்புகளில் பெரிய நரம்பாகும். பல இடங்களுக்குப் பரவி, சுவாசப்பாதை இருதயம் பெரும் இரத்தக் குழாய்கள், அன்னவாகி,




படம் 201. பரிவு நரம்பு மண்டலத்தின் நரம்பணுத்திரள் கொண்ட சங்கிலி. முக்கிய பின்னல்களும், இவை பாயும் சில உறுப்புகளின் படம்.

இரைப்பை, குடல், கல்லீரல், கணையம் முதலிய சுரப்பிகள் உறுப்புகளுக்குச் செல்கின்றன. இத்துடன் பரிவு நரம்புகளும் உடன் செல்கின்றன. (Dual control) உறுப்புள் இரு கட்டுப்பாடு பார்க்க).

திரிகத் துணைப் பரிவு நரம்புகள், தண்டுவடத்தின் திரிகப் பகுதியிலிருந்து வருகிறது. இவை, இடுப்புக் குழி உள் உறுப்பு நரம்புகள் (Pelvic splanchnic nerves) ஆகிறது. இவை பரிவு நரம்புடன் சேர்ந்து, 'இடுப்புக் குழிப் பின்னல்கள்' (Pelvic plexuses) ஆகி, பெருங் குடல், நேர்க் குடல் (Rectum) சிறுநீர்ப்பை இவற்றிற்குப் பாய்கின்றன.




படம் 202. மண்டை தானியங்கு, திரிக தானியங்கு நரம்புகள் பாயும் உறுப்புகளின் படம்.

இரு கட்டுப்பாடு முறை (System of dual control) :

பரிவும், துணைப் பரிவு நரம்புகளும் (Sympathetic and para sympathetic) :

சில உறுப்புகளுக்குத் துணைப் பரிவு அல்லது பரிவு நரம்பு மட்டும் பாயும். இவை சிறுபான்மையே. அதிகமாக, உறுப்பு

களுக்குப் பரிவு நரம்பும் மண்டையில் தான் இயங்கு, அல்லது திரிகத் தான் இயங்கு நரம்பும் கிடைக்கின்றன. ஒன்று உறுப்பை வேலை செய்யத் தூண்டுகிறது. மற்றொன்று வேலையைக் குறைக்கிறது; அல்லது நிறுத்துகிறது. ஒன்றுக்கொன்று முரணாக வேலை செய்கிறது. இதனால், வேலைக்கும் ஓய்விற்கும் இடையே ஒரு நிலை அடைந்து உள் உறுப்புகள், சுரப்பிகள், இரத்தக் குழாய்கள், தான் இயங்கு தசைகள் சீராக வேலை செய்கின்றன. இதனால், இருதயம் பரிவு நரம்புகளிலிருந்து தூண்டும் நரம்பும் நாரும் (Accelerator fibres) உளவு நரம்பிலிருந்து அடக்கு (Inhibitory) நரம்பு நாரும் அடைகின்றன. இரத்தக் குழாய்கள் 'சுருங்கி, விரிவதால்' (Constrictors dilators) நரம்புகளைப் பெற்றுள்ளன. உணவுக் (பாதை) கால்வாய் (Alimantary canal) தூண்டு அடக்கு (Accelarator Inhibitory) நரம்புகள் பெற்றுப் புழுச் சுருக்க அசை (Peristaltic movement)வினை அதிகரிக்கும்; அல்லது குறைக்கும்.

| உறுப்பு (Organ) | வேலை அதிகரிப்பு (Action increased by) | வேலையை அடக்குவது (Action depressed by) |
|---|---|---|
| இருதயம் | பரிவு நரம்பு (விகித அழுத்தம் அதிகமாகிறது) | உலவு நரம்பு (விகித அழுத்தம் குறைவு) |
| மூச்சுக் கிளைக் குழல் (Branchun) | உலவு நரம்பு (சுருக்கம்) | பரிவு நரம்பு (விரிதல்) |
| இரைப்பை | உலவு நரம்பு (சுருக்கம்) | பரிவு நரம்பு (விரிதல், தளர்தல்) |
| குடல் | உலவு நரம்பு (சுருக்கம்) | பரிவு நரம்பு (விரிதல், தளர்தல்) |
| சிறுநீர்ப் பை | திரிகத் தான் இயங்கு (சுருக்கம்) | பரிவு நரம்பு (விரிதல், தளர்தல்) |
| பார்வைப் பாப்பா (Pupil) | மூன்றும் மண்டைத் தான் இயங்கு நரம்பு | பரிவு நரம்பு (விரிதல்) |
| கண் கருந்திரை | (சுருக்கம்) | |

'சுருங்கிப்' (Sphincter) பெற்றுள்ள உறுப்பான உ-ம்: இரைப்பையின் குடல்வாய் (Pyloric) குடலின் சிறு-பெருங் குடல் சுருங்கிச் (Ileo colic sphincter) சிறுநீர்ப் பையில் புறச் சிறுநீர்க் குழல் உள் சுருங்கி (Internal urethral sphinctes)களில், உறுப்பைச் சுருங்கச் செய்யும். நரம்பு, சுருங்கியைத் தளரச் செய்யும்.

உறுப்பைத் தளரச் செய்யும் நரம்பு சுருங்கியைச் சுருங்கச் செய்யும். உதாரணமாக, சிறுநீரை வெளியே செலுத்தும்போது, சிறுநீர்ப் பை சுருங்க, புறச் சிறுநீர்க் குழல் சுருங்கித் தளர்கிறது. இதனால், சிறுநீர்ப் பையைக் காலி செய்ய முடிகிறது.

**மருத்துவக் குறிப்பு :** மண்டை நரம்பிற்குப் பழுது, நோய் ஏற்பட்டால் பின்வரும் அறிகுறிகளைக் காணலாம்.

(i) வாசனை தெரியாமை.

(ii) பார்வை மங்குதல் அல்லது தெரியாமை.

(iii, iv, v) இரட்டைப் பார்வை (Double vision) மாறு கண்.

(vi) வலி, அல்லது முகத்தில் உணர்ச்சி இன்மை, மெல்லுவதற்குப் பலவீனம்.

(vii) முதல் தசைகளின் வாதம் (Paralysis).

(viii) காது செவிடு, காது இரைச்சல் (Tiomitus), தலை சுத்தல் உடல் தள்ளுதல் (Loss of balance).

(ix, x, xi.) விழுங்குதல் கஷ்டம்.

(xii) நாக்கு பலவீனமானதால், மெல்லுவதிலும் பேசுவதிலும் கஷ்டம்.

**பெருமூளைப் பகுதிகள் :** பெருமூளைப் பகுதியுள் ஏதேனும் மையம் நோய்ப்பட்டால், பழுதுபட்டால், மறுப்பக்கத்தில் அறிகுறிகளைக் காணலாம். உதாரணமாக, பல இயங்கு பரப்பில் (Right motor area) பழுதுபட்டால், இடது கை கால்களின் அசைவுகள் பலவீனப்படும்-பெரு மூளைப் பகுதிகள், பேச்சு, பார்வை, வாசனை, நினைவு (Memory) முதலியவற்றின் மையங்களைப் பெற்ற மூளையின் பாகமாவதால், பழுதுபட்டால், பல அறிகுறிகளைக் காணலாம்.

(பார்சவாய்வு) ஒரு பக்கத்துக் கை கால் விழுதல் (Hemiplegia) உடலின் ஒருபக்கக் கையும் காலும் பயன்படுத்த முடியாமல் போதல். இது மறுபக்கப் பெருமூளையின் உள் உறையின் இரத்தக் குழாய் அடைப்படுவதாலும் இரத்தப் போக்காலும் (Haemorrhage) உண்டாவது.

அடி (கீழ்) நரம்பணுத் திரளும், சிறுமூளையும் 'பார்கின் சோனியன், வியாதி' (Parkinson disease) அதிரும் பார்சவாய்வு

(Paralysis agitauns) அல்லது 'ஆடும் பார்ச வாய்வு' (Shaking palsy) - கீழ் நரம்பணுத்திரள் பழுதுபடுவதால் உண்டாகிறது. சிறுமூளை ஒரு பகுதியில் நைவு (Lesion) ஏற்பட்டால், அப் பக்கமே அறிகுறிகளைக் காணலாம். தசைகள் நிலையான சுருக்கம் இன்றிப் பலவீனம் அடைகின்றன.

**மூளைத் தண்டு, பான்ஸ், முகுளம்:** சுவாசித்தல், இரத்த அழுத்த மையங்கள் இங்கு இருப்பதால், பெரிய அளவில் பழுது பட்டால், இறப்பில் முடியும். இங்குப் பல நரம்புப் பாதைகள் அடர்ந்து இருப்பதால், ஒரு சிறிய அளவில் பழுதுபட்டாலும், அதிக பலவீனமும், உணர்ச்சி அழிதலும் உண்டாகும்.

**தண்டுவடம்:** காயம், நோய், கட்டி அல்லது நழுவிய முதுகெலும்பு இடைவட்டத் தட்டு (Intervertebral disc) அழுத்துவதால் தண்டுவடம் பழுதுபடுகிறது. பழுதுபட்ட இடத்தின் கீழிருந்து புறப்படும் நரம்புகள் பாயும் இடங்களில் உணர்ச்சி இன்றிப் போகும். இந் நரம்புகள் பாயும் தசைகள், விறைப்பாகி (Stiff) பலவீனம் அடைந்தாலும், 'அழிவடைவதில்லை' (Waste), விசைக் கட்டுப்பாடு பழுதுபடுகிறது. இதற்கு 'மேல் இயங்கு நியூரன் நைவு' (Upper motor neurene lesion) எனப்படும்.

**'மை லைடிஸ்'** (Myelitis): தண்டுவடத்தின் வேக்காடு (Inflammation) அல்லது கேடு (Damage) ஆகும். கிருமி நோய், அழுத்தம், இரத்தப் பாய்ச்சல் இன்மையால் உண்டாகலாம். இதன் விளைவு (Effects) தண்டுவடத்தின் மேல் அழுத்தத்தின் விளைவு போல் இருக்கும். சிறுபிள்ளை வாதம் (Anterior poliomyeltis) தண்டுவட முன் கொம்பு நரம்பணு வேக்காட்டின் விளைவு (படம் 196 பார்க்க). இங்கிருந்து 'கீழ் இயங்கு நியூரன்' (Lower motor neurone) ஆரம்பிப்பதால், விளைவு வாதமாகும் (Paralysis) (சிறுபிள்ளை வாதம்) (Infantile paralysis).

**தண்டுவட நரம்புகள் (வெளி நரம்பு):** மைய, முழ (Ulnar) அமைய பொப்லீடியல் (Lateral popliteal) நரம்புகள் கேடு அடைந்தால், இவை பாயும் இடம் உணர்ச்சி அழிந்து, 'தளர் வாதம்' (Flaccid paralysis) தசை அழிவு (Wasting) அடைகிறது. மூளை நோய் (Encephalitis) மூளையின் வேக்காடாகும். இது 'வைரஸ்' (அதிநுட்ப நஞ்சுயிர்) (Viral)யினுல் உண்டாகும்.

மூளை உறைக் கிருமி நோய் (Meningitis), கிருமிகளினுல் மூளை உறை வேக்காடாகும். இதைக் கண்டுபிடிக்க, 'முதுகெலும்பிடைத் துளைத்தல்' (Lumbar puncture) செய்து மூளைத் தண்டு

வட நீர் எடுக்கவேண்டும். இதற்கு ஊசியைத் தண்டுவடத்தின் கீழ் முன் நான்கு மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு இடையே விட்டு, மூளை உறை இடைப் பரப்புக் கீழ் இடம் (Sub arachnoid space) இருந்து நீர் எடுக்கவேண்டும்.

'நரம்பு அறுவை' (Neueo-surgery), இது மூளை நரம்புகளில் அறுவை செய்யும் ஒரு பகுதியாகும். அறுவைக்கு முன்பு, நைவு, கட்டி இருக்கும் இடத்தைச் சரியாகத் தெரிந்து, அறுவைக்குப் பின் குணமடையும் அளவு, பின் வைத்தியம், காப்பு பற்றி நன்கு தெரிதல் மிக அவசியம்.

# 21. சிறப்பு உணர்ச்சி உறுப்புகள்
## (Organs of special sense)

சிறப்பு உணர்ச்சி உறுப்புகள், சில வகைத் துடிப்புகளை ஏற்க, நுனி உறுப்பாகும் (End organs). இவற்றிற்குப் பாயும் நரம்புகள் துடிப்புகளை நுனி உறுப்பிலிருந்து மூளைக்குக் கொண்டு செல்லும். இங்குத் துடிப்புகள் விவரிக்கப்படும். சில உணர்ச்சிகள் வெளியிலிருந்து உணரப்படுகின்றன. உ-ம்: தொடல், ருசி, பார்வை, வாசனை, சப்தம். உள்ளிருந்து உணரப்படுவது, பசி, தாகம், வலி.

ஒவ்வொன்றுக்கும், உணர்ச்சி நரம்பு, தனிப்பட்ட துடிப்புகளை ஏற்க, 'சிறப்பு நரம்பு நுனி'கள் (Special nerve endings) பெற்றுள்ளன. வெளிப்படையாக நா நரம்பு நுனியினால் சுவைக்கிறோம். காதினால் கேட்கிறோம். ஆனால், உண்மையில் மூளைதான் இவ் வுணர்ச்சிகளை இரசிக்கின்றது.

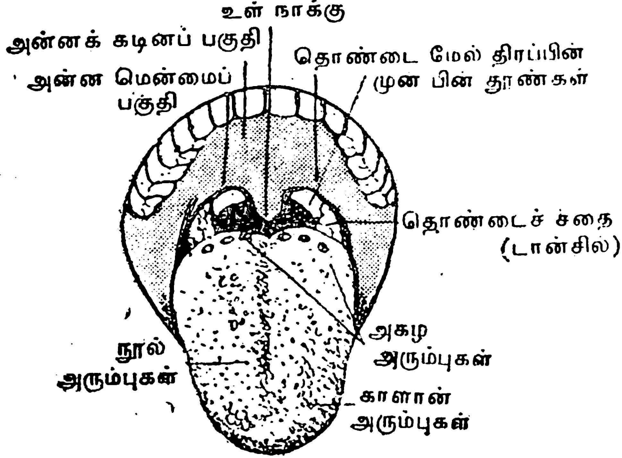
தொடல் உணர்ச்சி சருமம் பற்றிக் கூறும்போது கூறி யுள்ளோம்.

### ருசி
### (Taste)

நாக்கு, சிறப்பு உணர்ச்சியான ருசியில் பங்கு பெற்றுள்ளது. இரண்டு கூட்டங்களாக, தசைகள் உள்ளன. 'உள் தசைகள்' (Intinsic muscles) நாவின் எல்லா நுட்ப அசைவுகளையும் அளிக்கின்றன. 'வெளித் தசைகள்' (Extrinsic muscles) நாவைச் சுற்றியுள்ள பகுதியுடன் இணைந்து, மெல்லுதல், விழுங்குதல் போன்ற பெரும் அசைவுகளில் பங்கு கொள்கின்றன. உணவு நாவினால் சுற்றப்பட்டு, 'அண்ண எலும்பு' (Palate) பற்கள் இடையே அழுத்தி, தொண்டைக்குள் தள்ளப்படுகிறது.

நாக்கு, வாயின் தரையிலுள்ளது. இதன் வேரில் (Root) இரத்தக் குழல்களும், நரம்புகளும் உள்ளும் வெளியும் செல்

கின்றன. நுனி, வரம்பு (Margins) பற்களை ஒட்டியுள்ளது; மேல் பரப்பு வளைந்து உள்ளது. நாக்கு மேலே தூக்கப்பட்டால் ஒரு நீண்ட விசிப் பொருள், நாவின் பின் பகுதியைத் தரைக்கு ஒட்டியிருப்பது 'நா பிரினுவம்' (Frenuloum linguae) நாவின் முன் பகுதி இணைப்பின்றித் தனித்து உள்ளது. நாக்கு வெளியே தள்ளினல், நுனி கூர்மையாகின்றது. வாய் தரையில் இருக்கும் போது நாக்கு தளர்ந்து நுனி கூர்மையாக இல்லாமல் மழுங்கி உள்ளது (Rounded).




படம் 203. நாக்கின் மேல்பரப்புப் படம்.

நாக்கின் ஈர அடர்ப்படலம் 'வெளிர் சிவப்பாக' (Pink) ஈரமாக வும் ஆரோக்கிய காலத்தில் (Health) உள்ளது. மேற் பரப்பு 'வெல்வட்' (Velvut) போன்று உள்ளது. பல அரும்புகள் (Papillae) உள்ளன. இவற்றுள் மூன்று வகை உண்டு. அகழ் அரும்பு (Circumvallate popillae) இவை நாவின் பின் புறத்தில் எட்டு அல்லது பன்னிரண்டு உள்ளன. இவை அரும்புகளில் பெரியவை. ஒவ்வொன்றையும் சுற்றி அகழி (Moal) உண்டு. 'V' போன்று, நாவின் பின் புறத்தில் அமர்ந்துள்ளன.

'காளான் அரும்புகள்' (Fungiform papillae). இவை காளான் போன்று, நாவின் நுனி வரம்புகளில் உள்ளன.

'நூல் அரும்புகள்' (Filiform papillae) இவை நிறைய நாவின் மேல் பரப்பில் உள்ளன.

ருசியின், நுனி உறுப்புகள் 'ருசி மொட்டு' (Taste bud) இவை 'அகழ அரும்பு' 'காளான் அரும்பு'களின் சுவர்களில் நிறையக்

காணலாம். நூல் அரும்பு ருசி உணர்ச்சியைவிட, அதிகமாகத் தொடர் உணர்ச்சியுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளன. வாய்க் கூரை, தொண்டைகளின் ஈர அடர்ப்படலத்தில் பல ருசி மொட்டுகள் உள்ளன.

**உண்மையான ருசிகள் நான்கு:** இனிப்பு, கசப்பு, புளிப்பு, உப்பு. அநேக உணவுப் பொருள்கள் வாசனை அல்லது நறுமணம் கொண்டுள்ளன. இவை வாசனை நரம்பு நுனியைத் தூண்டும்; ருசி நரம்பு நுனிகளைத் தூண்டா.

எல்லா உணவுப் பொருள்களும், நீரான நிலை அடைந்து, பல விதத் துடிப்புகளை ஏற்கும் நரம்பு நுனியுடன் வந்தால்தான் ருசி பகிர்க்க முடியும். ஒவ்வொரு ருசிக்கும் ஒருவித 'ருசிமொட்டு' உண்டு. நாக்கு நுனியில் இருப்பவை, இனிப்பைப் பகிர்கின்றன. பின்புறம் இருப்பவை கசப்பு மேலும் பக்கங்களும் புளிப்பு, எல்லா இடங்களிலும் உப்புச் சுவை உணரப்படுகின்றது.

நாக்கு, ஒரு சிக்கலான நரம்புப் பாய்ச்சல் கொண்டுள்ளது. நாவின் தசைகளுக்குக் கீழ் நா நரம்பு (பன்னிரண்டாம் மண்டை நரம்பு) (Hypoglossal) பாய்கிறது. உணர்ச்சி, தொடல், அளவு உருவம், அமைப்பு, வெப்பம், விவரிப்பது, பொது உணர்ச்சி (General sensation) என்றும் 'சிறப்பு ருசி உணர்ச்சி' என்றும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

நாக்கின் முன் பகுதியிலிருந்து, பொது உணர்ச்சி ஐந்தாம் மண்டை நரம்பின் கிளையான நா நரம்பு வழிச் செல்கிறது. சிறப்பு உணர்ச்சி, ருசி, நா நரம்புடன் சென்று, ஏழாம் மண்டை நரம்பு, முக நரம்புடன் சேரும் 'கார்ட டிம்பனி' (Chorda tympani) வழிச் செல்கிறது.

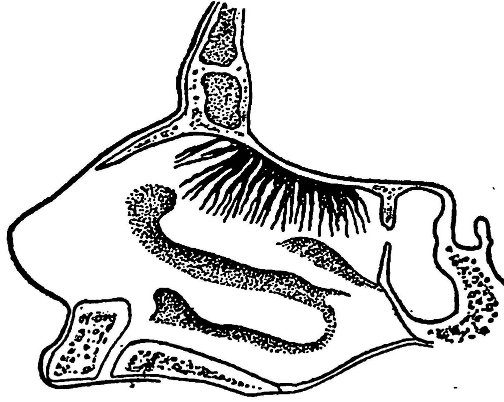
நாக்கின் பின் மூன்றில் ஒரு பாகத்திலிருந்து பொது உணர்ச்சியும் சிறப்பு உணர்ச்சியும் ஒன்பதாம் மண்டை நரம்பாகிய நா, தொண்டை (Glosso pharyngeal) நரம்பு வழிச் செல்கிறது.

ஆகையால், நாக்கின் ருசி உணர்ச்சி, ஐந்து, ஏழு, ஒன்பது மண்டை நரம்பு வழிச் செல்கிறது. நாவின் அசைவுகள் பன்னிரண்டாம் நரம்பு மூலம் நடக்கிறது.

## முகர்தல்
## (Smell)

முதல் மண்டை நரம்பான வாசனை நரம்பு (Olfactory) வாசனை முனை (நுனி) உறுப்புக்குப் (End organ) பாய்கிறது. நரம்பின் இழைகள் (Filaments) மூக்குக் குழியின் மேற் பகுதியான 'மூக்கின்

முகர் பகுதியில்' (Olfactory portion of the nose) ஆரம்பமாகின்றன. இது சிறப்பு உயிரணுக்களால் ஆக்கப்பட்டு, இவற்றிலிருந்து வரும் இழைகள், வாசனைக் குண்டிலிருந்து (உருளை), (Olfactory bulb) வரும் நாருடன் கலக்கின்றன (பின்னுகின்றன). வாசனைக் குண்டு மூளையிலிருந்து வெளி வந்த பகுதியாகும். இது 'எத்மாய்ட்' (Ethmoid) எலும்புத் 'துளைத் தட்டி'ன் (Cribriform plate) மேல், வாசனைப் பாதையின் தடித்த (உருண்ட) பகுதி யாகும். வாசனைக் குண்டிலிருந்து, உணர்ச்சிகள், வாசனைப் பாதை வழி, பெரும் மூளைப் பகுதியில், பொட்டு மடலில் (Temporal) உள்ள வாசனை மையத்திற்குச் (Olfactory centre) செல்கிறது. இங்கு வாசனை விவரிக்கப்படுகிறது.



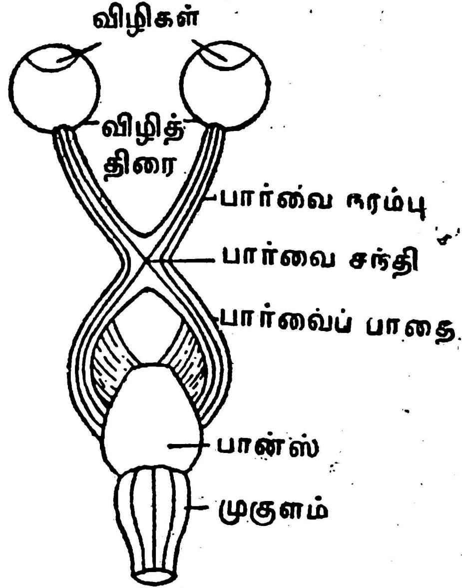
படம் 204. வாசனை நரம்பின் இழைகள்.

முகர்தல் உணர்ச்சி, உட்கொள்ளும் வாயு (Gas) அல்லது சிறிய பொருள்களால் தூண்டப்படுகிறது. இது மிக நுட்பமான உணர்ச்சியானதால், வெகு நேரம் ஒரு வாசனையில் இருந்தால், இந்த உணர்ச்சி இறந்துவிடுகிறது. தீய நாற்றமுள்ள அறையி லிருப்பவர்க்குச் சிறிது நேரம் கழித்துத் தீய நாற்றம் தெரிவதில்லை. ஆனால், புதிதாக உள்ளே நுழைபவர்க்குத் தீய நாற்றம் தெரியும். மூக்கின் ஈர அடர்ப்படலம் அதிகமாக உலர்ந்திருந்தால், அதிக ஈரமாக இருந்தால், அல்லது ஜலதோஷம் போல் வீங்கியிருந் தால், வாசனை உணர்ச்சி (முகர்தல்) குறைந்துவிடும். வாசனை, துர்நாற்றம், நறுமணம் என இருவகைப்படும்.

## கண்ணும், பார்வைச் சிறப்பு உணர்ச்சியும்

### (The eye and the special sense of sight)

இரண்டாம் மண்டை நரம்பாகிய, கண் நரம்பு பார்வைக்கு நரம்பாகும். நரம்பு, விழித்திரை (Retina) நரம்பணுத் திரளில் இருந்து தொடங்கிக் கண் நரம்பாக-ஒன்ருகக் கூடுகிறது. நரம்பு பின்னும் மையமாகச் சென்று கண் கால்வாய் (Optic canal) வழிச் சென்று, மண்டைக் குழியுள் சென்று, 'பார்வைச் சந்தி' (Optic chiasma) அடைகிறது. கண் நரம்பு, மூளை உறை போல் உறை




படம் 205. பார்வைப் பாதை.

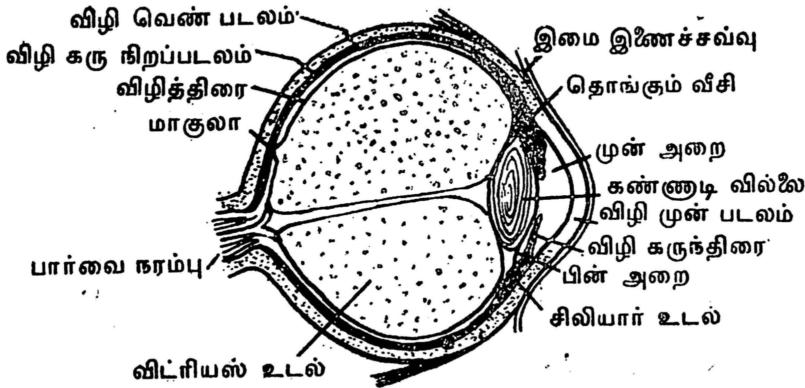
கொண்டுள்ளது. வெளி உறை நாராகவும் உரமாகவும் (Tough) இருந்து, 'விழி வெண் படலத்துடன்' (Sclera) ஒன்ருகிறது. இடை உறை, மூளை உறை இடைப் பரப்புபோல், மிக நுட்பமானது. உள் உறை குருதிக் குழல் நிறையக் கொண்டுள்ளது. 'பார்வைச் சந்தி' அடைந்ததும் பாதி நரம்புகள் ஒன்ருக மறுபக்கம் செல் கின்றன. இதனுல், ஒரு கண் நரம்பு, மூளையின் இரு பக்கங் களுக்கும் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. பார்வை மையம் (Visual centre) மூளையின் பின் பகுதியின் (Occipital lobe) வெளிப் பகுதியில் (Cortex) உள்ளது. விழி (Eye ball) பார்வைக்கு உறுப்பாகும். 'விழிக்குழியில்' (Orbit) உள்ளது. இமை (Eye

lid) புருவம் (Eyebrow) இமை இணை ஐவ்வு (Conjunctiva) கண்ணீர்ச் சுரப்பிகளினால் பாதுகாக்கப்படுகின்றன.

## விழி

## (Eye ball)

ஆறு தசைகளால், நான்கு நேர், இரண்டு சாய்ந்த (Oblique) விழி அசைக்கப்படுகிறது. இவை கண் குழியுள் உள்ளன. எலும்புச் சுவரிலிருந்து, விழி வெண் படலத்திற்குக் கண்ணின் முன் படலம் (Cornea) பின்னால் ஒட்டியுள்ளது. நேர்த் தசைகள். மேல் கீழ், மைய (Medial) அமைய (Lateral) 'கண் ரெக்டஸ்' (Rectus) ஆகும். சாய்வுத் தசைகள் மேல் கீழ்த் தசைகள் ஆகும். மேல் வளைவுத் தசை, கண்ணைக் கீழும், வெளியுமாக அசைக்கும். கீழ் வளைவுத் தசை கண்ணை, மேலும் வெளியுமாக அசைக்கும். கண்ணின் அசைவுகள் சேர்ந்திருக்கும். இரு கண்ணும் மேல், கீழ், வலது இடது என அசையும் இத் தசைகளுக்குக் கண் இயங்கு தசை (Motores oculi) நரம்பு பாய்கிறது — மூன்று, நான்கு, ஆறும் மண்டை நரம்புகள்.




படம் 206. விழி.

விழி உருண்டையாக வர்ணிக்கப்படும். ஆனால், இது வட்டமாக இல்லாமல் நீண்ட வட்டமாக (Oval) உள்ளது. குறுக்கே ஓர் அங்குல நீளமுள்ளது. முன்னால் 'ஒளி புகுமாறு' (Transparent) மூன்று, வெளி நார், இடை இரத்தக் குழாய், உள் நரம்புகளாகிய பரப்பைக் கொண்டுள்ளது.

**விழி வெண் படலம்** (Sclera): வெளி நார்ப் படலமாகும். இது விழியின் வெண்மையான பகுதியாகும். முன்னால் ஒளிபுகு

(Transparent) சன்னல் சவ்வு (Window-membrane) முன் படலம் (Cornea) உடன் தொடர்ந்துள்ளது. வெண் படலம் விழியில் நுட்பப் பொருள்களைப் பாதுகாத்து விழியின் உருவத்தை அமைக்கிறது.

**(விழி) கருநிறப் படலம் அல்லது இடை இரத்தக் குழல் படலம் :** கழுத்து உள் தமனியின் (Internal carotid) கிளையான 'கண் தமனியின்' (Opthalmic) கிளைகள் இங்குப் படர்ந்துள்ளன. முன்னால், இது விழிக் கருந்திரையாக, நடுவில் திறப்பான பார்வைப் பாப்பாவுடன் (Pupil) உள்ளது. கருந்திரையின் பின் உள்ள நிறப் பரப்பு (Pigmented layer) கருந்திரைக்கு நிறம் தருகிறது. நீலம் கறுப்பு, மர நிறம் (Brown) வெளிர் சாம்பல் நிறம். கறுநிறப் படலம், முன்னால் விழித் திரையுடன் தொடர்ந்து உள்ளது. இரண்டும் சேரும் இடத்தில், தடித்து, 'சிலியரி உடல்' (Ciliary body) எனப்படும்.

'சிலியரி உடல்', விழி நிறப் படலம், கருந்திரை இடையே உள்ளது. வட்டத் தசையும், கதிர்வீச்சு போன்ற தசையும் (Radiating) உள்ளன. வட்டத் தசைச் சுருக்கத்தால் பார்வைப் பாப்பா சிறிதாகிவிடும்.

**விழித் திரை (Retina).** விழியின் உள் திரையாகும். நரம்பு நார், நரம்பணு, (கண்) நுண் கம்பியும் கூம்பியும் கொண்ட (Rods and cenes) பரப்புகளாக (Layers) உள்ளது. இது தடிப்பு களை வெளியிலிருந்து 'பார்வை வட்டு' (Optic dise) மூலம் உள்ளே செல்கிறது. 'பார்வை வட்டு' பார்வை நரம்பு விழி விட்டுச் செல்லும் இடமாகும்.

இது 'குருட்டுப் புள்ளி' யாகும். ஏன் என்றால், இங்கு விழித் திரை கிடையாது. விழித் திரையின் மிகத் துல்லியமான (Sensitive) இடம், 'மாகுலா' (Macula) எனப்படும். இது 'பார்வை வட்டு' விற்குச் சிறிது வெளியாகவும் 'பார்வைப் பாப்பாவிற்கு நேராகவும் உள்ளது. விழியை முன்னிருந்து பின்வரை பார்க்கும் போது, கீழ் வரும் பகுதிகளைப் பார்க்கின்றோம் (படம் 206 பார்க்க).

கண்ணின் முன் படலம், முன்னால் ஒளி புகுவதாய், வெண் படலத்துடன் இணைந்துள்ளது. பல பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளது. மேல் பரப்பு, இமை இணைச் சவ்வுடன் (Conjunctiva) தொடர்ந்திருக்கும். அடுக்கு அடர்ப்படலம்.

முன் அறையும் (Anterior chamber), முன் படலும், விழித் திரை இடையே உள்ளன.

விழிக் கருந்திரை (Iris) - 'கண்ணாடி வில்லை' (Lens) முன்னால் இருந்து, கருந்திரையுடன் இணைந்திருக்கும். இரண்டு விதத் தானியங்கு தசை கொண்டுள்ளது. ஒன்று பார்வைப் பாப்பாவைச் சுருங்கச் செய்யும். மற்றொன்று விரியச் செய்யும்.

பார்வைப் பாப்பா-விழித்திரை நடுவே உள்ள திறப்பு, பார்ப்பதற்கு ஒரு கறுத்த புள்ளியாகத் தெரியும். இதன் வழியாக ஒளி, விழித்திரையை அடைகின்றது.

பின் அறை (Posterior chamber) விழிக் கருந்திரை, கண்ணாடி வில்லை இடையே உள்ளது. முன் அறை, பின் அறை இரண்டும் 'இயுமர் நீர்' (Aqueous humour) கொண்டுள்ளன.

'இயுமர் நீர்' (Aqueous humour). இது 'சிலியரி உடலி' லிருந்து உண்டாகி, விழிக் கருந்திரை, கண் முன் படலம் (Cornea) இடையே உள்ள 'ஷிலம் கால்வாய்' (Canal of schlemm) எனப்படும் ஒரு சிறிய சிரை மூலம் இரத்தம் ஓரிடத்தில் கலக்கிறது.

'கண்ணாடி வில்லை' (Lens) இரு பக்கம் குவிந்த (Biconvex) ஒளி புகும், பல பரப்புகளால் ஆக்கப்பட்டது. விழிக் கருந்திரை பின்னால் உள்ளது. இதன் முன்னும் பின்னும் 'தொங்கும் விசி' (Suspansory ligament) என்னும் ஒரு சவ்வு உள்ளது. இதன் மூலம் சீலியரி உடலுக்கு ஒட்டியுள்ளது. இந்தச் சவ்வு தளர்ந்தால், கண்ணாடி வில்லை தடிக்கிறது (Thicker). இழுத்தால், கண்ணாடி வில்லை மெலிகிறது. கண்ணாடி வில்லை தளர்வது, சீலியரித் தசைச் சுருக்கத்தால் பின் கண் இரணம் 'விட்ரியஸ் இயுமர்' (Vitreous humour) விழியின் எஞ்சியுள்ள பின் பாகம் கண்ணாடி வில்லையில் இருந்து விழித்திரை (Retin) வரை, கொள கொளப்பான (Jelly like) வெண் புரதம் (Albumineous) நிறைந்த ஒரு நீர் உள்ளது. இது 'விட்ரியஸ் இயுமர்' எனப்படும். இது விழிக்கு உருவமும், அழுத்தமும் தருகிறது. விழித் திரையைக் கருநிறப் படலம், வெண் நிறப் படலத்துடன் ஒட்டியிருக்க உதவுகிறது.

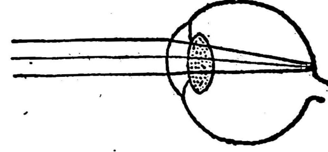
**கண்ணின் வேலை :** பார்வைக்குச் சிறப்பு உருவமாகும். ஒளியின் கதிர்கள், விழித் திரையில் விழும்படி கண் அமைந்துள்ளது. கண் நரம்பு மூலம், இத் துடிப்புகள் மூளையின் பார்வை மையத்திற்கு விவரிக்கக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

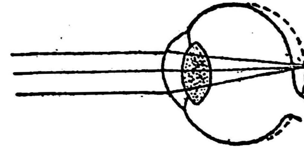
கண்ணின் முன் படலம். ஓர் ஒளிபுகும் சன்னலாகிப் பின்னுள்ள துல்லிய (Delicats) உறுப்புகளைப் பாதுகாக்கின்றது.

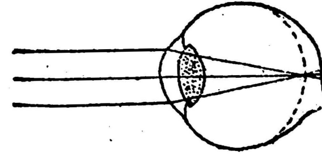
விழித்திரை மேல் உருவங்களைக் (Images) குவியம் (Focus) ஆக்குகின்றது. இரத்தக் குழாய்கள் இதில் இல்லை.

விழிக் கருந்திரை, தன் நடுத் துவாரமான பார்வைப் பாப்பா வுடன், விழித் திரையைப் பாதுகாக்கும் ஒரு திரையாகும் உள்ளே செல்லும் ஒளியைக் கட்டுப்படுத்துகிறது.

கண்ணாடி வில்லை. பார்க்கும் பொருள்களிலிருந்து வரும் ஒளிக் கதிர்களை வளைத்து, விழித்திரை மேல் குவித்து (Focus), ஒரு தெளிவான பிம்பம் (Image) அளிக்கிறது. ஒரு துவள் (Elastic) உறையுள் இருந்து தொங்கும் விசிகளினால் விழிக் கருந்திரை யின் சீலியரி உடலுடன் 'ஒட்டி யுள்ளது. சீலியரி தசையினால், கண்ணாடி வில்லையின் முன் பரப்பின் குவி மாற்றப்பட்டு, தொலைவில்—அருகில் உள்ள பொருள்களைக் குவியம் ஆக்கு கின்றன. இது பார்வை ஒத்துப் போதல் (Visual accomodation).







படம் 207. கண்ணின் ஒளி விலகல் விவரம்.

மேலிருந்து கீழாகக் குவியப்புள்ளி சரியான கண்ணின், தூரப் பார்வை, கண்ணின், கிட்டப் பார்வை கண்ணின் புள்ளிக் கோடு. குவியப் புள்ளி இருப்பிடம் காட்டுகிறது.

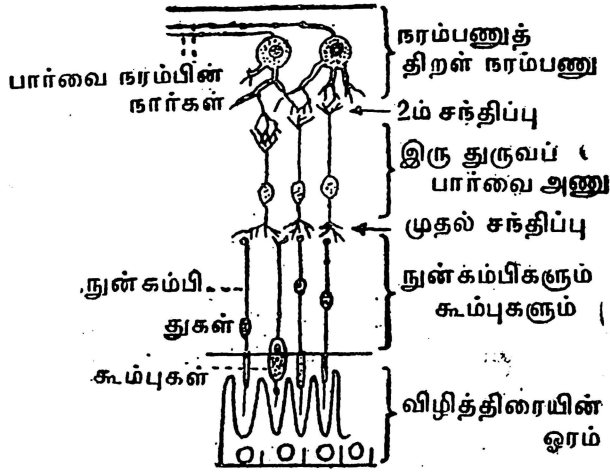
நிறம் பெற்ற விழிக் கருந் திரை, விழியுள் இருட்டாகிறது. ஒளிப் படக் கருவியின் (Photographic Camera) இருண்ட உள்ளிடம் போல் உள்ளது.

விழித்திரை, பார்வையின் நரம்பு 'பொறி நுட்ப இயல்' (Mechanism) கொண்டுள்ளது. கண் நரம்பின் நுனிகளைக் கொண்டு 'ஒளிப் படத் தட்டுக்கு'(Photographic plate) ஒப்பானது.

ஒரு பிம்பத்தை (Image) உணரும்போது, பார்க்கும் பொருளி லிருந்து, ஒளிக் கதிர்கள், கண்ணின் முன் படலம், இயுமர் நீர், கண்ணாடி வில்லை, பின் கண் இரணம் வழிச் சென்று விழித் திரையி லுள்ள நரம்பு நுனிகளைத் தூண்டுகிறது. விழித் திரையின் மிகத் துல்லியமான இடம் 'மஞ்சள் பொட்டு' (Yellow spot) அல்லது 'மெகுலா' (Macula). விழித்திரை ஏற்குந் துடிப்புகள் பார்வைப் பாதை (Optic tract) வழிச் சென்று, மூளையின் பார்வை

மையங்களை அடைந்து, விவரிக்கப்படுகிறது. இரு மையங்களும இரு கண்களிலிருந்து துடிப்புகள் (செய்தி) அடைவதால். 'இயலுறு தோற்ற'மும் (Perspective) மேடு பள்ளங்களும் (Contour) உணர்கிறோம்.

சாதாரண ஒளிப் படக் கருவியில் (Camera) ஒரு கண்ணாடி வில்லைதான் உண்டு. கண்ணில், கண்ணாடி வில்லை, பிம்பத்தை விழித் திரையில் குவிக்கப் (Focus) பெரும் பங்கு கொண்டாலும், மற்ற நான்கு உறுப்புகளும் கண்ணாடி வில்லையாக வேலை செய்கின்றன. 1. விழி முன் படலம் 2. இயுமர் நீர். 3. கண்ணாடி வில்லை. 4. விட்ரியஸ் உடல் (Vitreous body).




படம் 208. நுண்கம்பிகளும் கூம்புகளும்
விழித்திரையின் வெளி ஓரப் பரப்புகள் கீழிருந்து படிக்கும்போது நரம்பணுத் திரளுக்குப் பார்வை செலுத்த, செல்லும் பல உறுப்புகள். நரம்பணுத்திரள் நரம்பணுவின் கம்பிகள் பார்வை நரம்பாகிறது.

வெளிப் பரப்பிலிருந்து வரும் எல்லா உணர்ச்சிகள் போல், பார்வையிலும் உணர்ச்சி செல்லுதலில் பல நியூரான்கள் சம்பந்தப் பட்டுள்ளன. இவற்றுள் பல விழித் திரையிலே உள்ளன. படம் 208ஐப் பார்த்தால், விளங்கும். விழித்திரை வெளிப் பரப்பிற்குள் 'நுண் கம்பிகளும் கூம்புகளும்' (Rods and cones) உள்ளன. இவை ஒளிக்குத் துல்லியமான பார்வை, உயிரணுக்களாகும் (Sight Cells.) இவற்றுள் உள்ள வட்டப் பொருள்கள் துகள் (Granules) ஆகும். நுண் கம்பிக் கூம்புகளின் நெருங்கிய (முன்) பகுதி 'இரு நுனி' (Bi-polar) அணுக்களுடன் 'சந்திப்பு' (Synapse) கொள்கிறது. இவற்றின் நீண்ட முனை (Processes)

நரம்பணுத் திரள் அணுக்களுடன் 'சந்திப்பு' கொள்கின்றன. இதுவும் விழித் திரையுள் உள்ளது. இவ்வுயிரணுக்களின் 'வெளிக் கம்பி' (Oxons) பார்வைப் பாதையின் (Optic tract) நார்களாகும். இவை பின் சென்று, கீழ் மையமான 'தாலமஸ்' அடைந்து, பின் பெரு மூளையின் பின் பகுதியில் பார்வை மையத்தை அடைகிறது. இங்குப் பார்வை விவரிக்கப்படுகிறது.

## கண்ணின் சேர்பு (சேர்பு உறுப்புகள்)
### (Appendages of the eye)

புருவம் (Eyebrow). இரண்டு வளைந்த தடித்த சருமமாகும். இங்கிருந்து மயிர் வளர்ந்துள்ளன. இவை அடியிலுள்ள தசையுடன் ஒட்டியுள்ளன. கண்ணை அதிக வெளிச்சத்திலிருந்து பாதுகாக்கின்றன.

இமை (Eyelid) இவை அடர்ந்த நார்களால் ஆன இமைத் தட்டுகளைக் (Tarsal plate) (டார்சல் தட்டு) கொண்டுள்ளன. மேலே சருமமும், உட் பரப்பில் இமை இணைச் சவ்வும் (Conjunctiva) உள்ளன. சருமத்தில் கீழ் உள்ள இழையம் கொழுப்பு அற்றது. மேல் இமை, கீழ் இமையைவிடப் பெரியது. 'இமைதூக்கித் தசையினால்' (லிவேடார் பார்பிப்ரே) (Levator palpebrae) மேலே தூக்கப்படுகிறது. வட்டத் தசையான 'ஆர்பிகுலாரிஸ் ஆகுலை, யினால் (Orbicularis Oculi) இமை மூடுகின்றன. இமையின் வெளி வரம்பில் 'இமை மயிர்' (Eye lashes) உள்ளன. இவை கண்ணை அதிக ஒளி, தூசியிலிருந்து பாதுகாக்கின்றன.

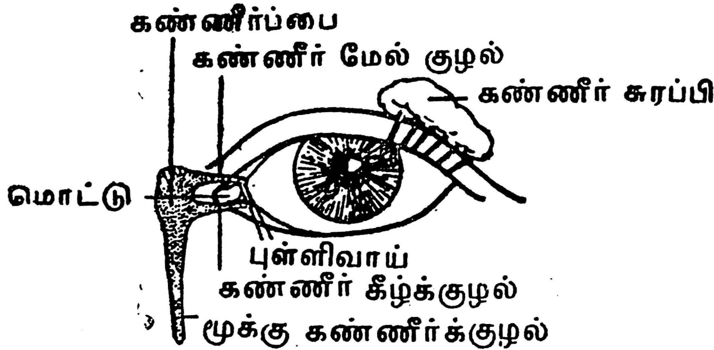
**கண்ணின் ஒளி விலகல்** (Refraction) **வேலை:** முன் கூறியபடி விழித்திரை மேல் விழும் பிம்பம், ஒளிக் கதிர்கள் கண் முன் படலம், கண்ணாடி வில்லை, இயுமர் நீர், விட்ரியஸ் நீர் வழிச் சென்று மாறுபடுகின்றது. இதில் ஒளிக் கதிர்களை வளைத்து, பிம்பத்தை விழித்திரை மேல் குவியக் கண்ணாடிவில்லைதான் மிக முக்கிய உறுப்பாகும். சாதாரண கண்ணில் ஒளிக் கதிர் விழித் திரை மேல், ஒன்று கூடி. ஒரு புள்ளியாக விழுகிறது. படம் 207 பார்க்கவும்.

அசாதாரண ஒளி விலகல் (Abnormalties in refraction) பார்வை ஒத்துப் போதலில் கேடு உண்டாகிறது. இது விழி வடிவ மாறுதல் அல்லது கண்ணாடிவில்லை மாறுதல்களால் உண்டாகிறது. தூரப் பார்வை (Hypermetropia) விழி முன்னும் பின்னும் நீளம் குறைந்து, ஒளிக்கதிரை விழித் திரையின்

பின்னால், கண்ணாடிவில்லை ஒன்று சேர்க்கிறது-குவியம். கிட்டப் பார்வையில் (Myopia) விழி முன்பின் நீளம், அதிகமாகி, கண்ணாடி வில்லை. ஒளிக் கதிர்களை விழித் திரைக்கு முன்னால் குவியம் ஆக்குகிறது.

ஒளி முனை படாமை (Astigmatism) ஒளி விலகல் குறை ஆகும். இதில் ஒளிக் கதிர்கள் விழித்திரை மேல். ஒரு முனையாகப் படாமல் நீண்ட கோடாகப்படுகிறது. இது கண்ணாடி வில்லையின் வளைவில் கேடு இருப்பதால், உண்டாகிறது. இந்த மார்க்கத்தில் கண்ணாடிவில்லை குவி இழந்தால், அந்த மார்க்கத்தில் குவி பெற்ற கண்ணாடி அணிதல் வேண்டும்.

**வெள்ளெழுத்து** (Presbyopia) : ஒத்துச் செல்லுதலின் (Accomodation) கேடு, வயது காலத்தில் வருவதைக் குறிக்கும். கண்ணாடி வில்லை, தளர் தன்மை (Resilient) இழந்து (கிட்ட, அருகில் உள்ள பொருளின் பிம்பத்தைக் குவிக்க முடிவதில்லை. தாரப் பார்வை பழுதுபடுவதில்லை. வெள்ளெழுத்து கொண்டவர் செய்தித் தாளைத் தூர வைத்துப் படிக்கக் காணலாம். குவிந்த கண்ணாடி வில்லைகள் அணிந்து இக் குறையை மாற்றலாம்.




படம் 209. கண்ணீர் ஆய் கருவியின் படம்

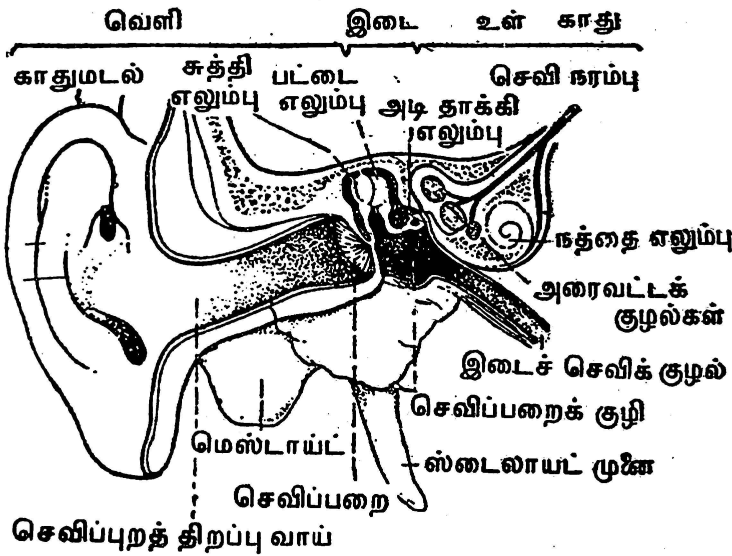
**இமை இணைச் சவ்வு** (Conjunctiva). இமை கொண்டுள்ள ஈர அடர்ப்படலமாகும். வெண் திரையின் முன்னால் பரவியுள்ளது. இமைகள் மூடிய நிலையில், ஒரு முடிய பையாகும்.

**கண்ணீர் ஆய் கருவி** (Lacrimal apparatus) : விழிக் குழியின் மேல், வெளி முனையிலுள்ள கொத்தான சுரப்பியாகும். கண்ணீர் ஆய் கருவியின் குழல் வழி, மேல், வெளி முனையில் கண்ணீர் வெளிப்படுத்துகிறது. இமை, இமைக்கும்போது அசைவதால், கண்ணீர் விழியின் மேல் பரவுகிறது. அநேகமாகக் கண்ணீர்

ஆவியாகிறது. அதிகமாக இருந்தால், விழியில் மைய முனை வந்து, கண்ணீர்க் குழல் மூலம், 'மூக்கு-கண்ணீர்க் குழல்' (Naso-lacrimal duct) வழி மூக்கை அடைகிறது. கண்ணீர் எரிச்சலூட்டும் பொருள் (Irritant) (கண்ணீர்ப் புகை, மன எழுச்சிகளில் அதிகரிக்கும்).

## காது (செவி)

செவி, கேட்கும் உறுப்பாகும். இந்தச் சிறப்பு உணர்ச்சிக்குப் பாயும் நரம்பு, மண்டை எட்டாவது நரம்பு, அல்லது செவி நரம்பாகும். செவி, வெளி, இடை, உள் என மூன்று பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.



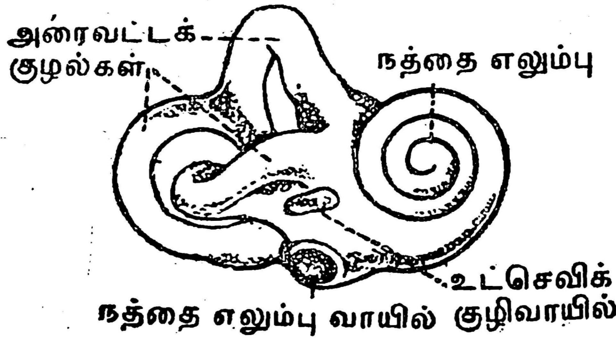

படம் 210. காதின் குறுக்கமைப்பு. வெளி இடை, உட் காதின் உறுப்புகளை விளக்கும் படம்.

வெளிச் செவி : காது மடல் கொண்டுள்ளது. சில கீழ் மிருகங்களில், பெரியதாய், அசைக்குந் தன்மையுடன் உள்ளது. இது ஒலியலைகளைச் சேர்க்க உதவுகிறது.

புறச் செவித் திறப்புவாய் (External auditory meatus) ஒலிய லைகளைச் (செவிக் குழாய் மூலம்) செவிப்பறை (Tympanic membrane)க்குக் கொண்டு செல்கிறது. செவி மடல், ஒரு தனி வடிவம் பெற்று, குருத்தெலும்பு, நார் இழையம் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது. கீழ்ப் பகுதியில் மற்றும் இவை இன்றிக்

கொழுப்புப் பெற்றுள்ளது. காதின், முன் மேல், பின் தசைகள் இருப்பினும் மனிதரில் காது அசைத்தல் குறைவு.

**இடைக் காது அல்லது செவிப்பறைக் குழி (Tymparic cavity) :** செவிப்பறைக்குப் பின் உள்ள ஒரு சிறிய அறை செவிப்பறை. இதனைப் புறச்செவிக் குடலிடமிருந்து பிரிக்கிறது. இதற்கு, சவ்வுச் சுவரும், எலும்புச் சுவரும் உள்ளன. 'மெஸ்டாய்ட் முனை' (Mastoid process)யிலுள்ள 'மெஸ்டாய்ட் அறை' (Mastoid antrum) யுடன் 'அடிடஸ்' (Aditus) என்னும் துவாரத்தால் தொடர்பு கொண்டுள்ளது. இடைச் (நடு) செவிக் குழல் (Eustachian tube) செவிப் பறைக்குழியிலிருந்து முன் சென்று 'மூக்கு-தொண்டை இடத்தில்' (Naso pharynx) திறக்கிறது. இதனால், செவிப்பறை இரு பக்கத்திலும் காற்றழுத்தம் (Air pressure) சமமாக்கப் பட்டுள்ளது. புறச் செவிக் குழல், இடைச் செவிக் குழல் (தொண்டை-செவிப்பறைக் குழல்) மூலம்.




படம் 211. செவியின் உட்செவி எலும்புறுப்பு-உட்செவிக் குழி வாயிலும், நத்தை எலும்பு வாயிலும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

செவிப் பறைக்குழி, காற்று பெற்றுள்ளது. செவி இடைக் குழல் சாதாரணமாக மூடியிருக்கும். ஆனால், விழுங்கும் போதெல்லாம் திறக்கிறது. இதனால், செவிப்பறைக் குழியிலுள்ள காற்று, வெளிக் காற்றின் அழுத்தத்தைப் பெற்றுள்ளது. இதனால், அதிக அல்லது குறைந்த அழுத்தத்தினால் ஏற்படக் கூடிய கேடுகள் வருவதில்லை. இந்தத் தொண்டையிலிருந்து வரும் தொடர்ச்சியால், மூக்கு, தொண்டை வியாதிக் கிருமி இடைக் காதிற்குச் செல்கிறது.

**செவி எலும்புகள் (Ossicles) :** மூன்று சிறிய எலும்புகள், இடைச் செவியின் குறுக்கே, சரம் (Chain) போல், செவிப் பறையி லிருந்து உட் செவி வரை உள்ளது. இதில் வெளியாக உள்ள

எலும்பு 'சுத்தி எலும்பு' (Malleus) இது சுத்தி போன்றது. பிடிப் பாகம் செவிப் பறையுடன் ஒட்டியுள்ளது. தலைப் பாகம் செவிப் பறைக் குழியுள் உள்ளது. இடை எலும்பு, பட்டை எலும்பு (Anvil) (Incus) இது ஒருபுறம் சுத்தி எலும்புடனும், மறுபக்கம் 'அடி தாக்கி எலும்புடனும்' (Stirrup) (Stapes) தொடர்பு கொண்டுள்ளது. 'அடிதாங்கி எலும்பு' தன் சிறிய முனையினால் பட்டை எலும்புடனும், நீள் வட்ட (Oval) அடியினால் (Base) உட்காது வாயில் உடனும் தொடர்ந்து உள்ளது. இந்தச் சிற்றெலும்புச் சரம், ஒலியின் அசைவைச் (Vibration of sound) செவிப்பறையிலிருந்து, உட் செவிக்குக் கொண்டு செல்கிறது. (படம் 120 பார்க்க).

உட் செவி (Internal ear): 'பொட்டெலும்'பின் (Temporal bone) 'பீட்ரஸ்' (Petrous) பகுதியிலுள்ளது. இது, எலும்பினுள் பல குழிகளாக உள்ளது. இக் குழிகள் 'உட்செவியின் எலும்பு உறுப்பு' (Bony labyrinth) எனப்படும். இவை, சவ்வு மடலத்தை உட் பரப்பாகக் கொண்டுள்ளன. இது 'உட்செவிச் சவ்வு உறுப்பு' (Membranous labyrinth) எனப்படும். இந்தச் சவ்வுக் கால்வாய்கள், நீரும், கேட்டலுக்கும், தடுமாற்றம் தவிர்க்கும் (Balance) நரம்புகளும் கொண்டுள்ளன.

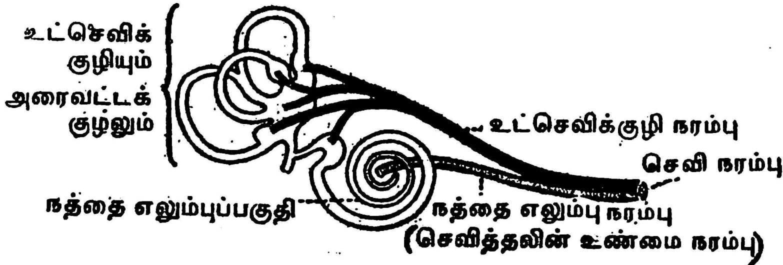
'உட் செவி எலும்புறுப்பு' (Bony labyrinth) மூன்று பாகம் கொண்டுள்ளது.

'உட் செவிக் குழி' (Vestibule) நடு இடமாயிருந்து பல திறப்பு களைக் கொண்டுள்ளது. வீட்டில் ஓர் அறையிலிருந்து பல கதவுகள் திறப்பதுபோல். 'அரைவட்டக் குழல்' (Semi circular canals) உட் செவிக் குழியுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. 'மேல்', பின்', 'அமைய' என மூன்று குழல்கள் உள்ளன. இறுதிக் குழல் 'கிடை' (Horizontal) யாக உள்ளது. மற்றவை ஒன்றுக்கு ஒன்று 'செங்கோணமாக' (Right angle) உள்ளன. ஒவ்வொன்றும் ஒரு முனையில் 'ஆம்புலா' (Ampulla) என்னும் வீக்கம் (Swelling) பெற்றுள்ளது [அம்புலாவிலுள்ள நரம்பு நுனிகள் இதனுள் உள்ள நீர் அசைவால் தூண்டப்படுவதால், நாம் இருக்கும் நிலையை (Position) அறிகிறோம். உட் செவியின் இந்தப் பகுதி, சிறு மூளைக்கு நாம் இருக்கும் நிலையை அறியவும், தடுமாற்றம் இன்றி நிற்பதற்கும் உதவுகிறது.]

'நத்தை எலும்பு' (Cochlea). இது வளைந்து சுருண்ட குழல் ஆகும். இது நத்தை தபோல் உள்ளது. சுழல்கள், நடுவில் கூம்பு வடிவம் பெற்ற 'மோடியோலஸ்' (Modiolus) என்று எலும்பைச்

சுற்றியுள்ளன. இக் குழல், உட் செவிக்குழி வாயிலில் (Vestibular fenestra) ஆரம்பித்து, 'நத்தை எலும்பு வாயிலில் (Cochlea fenestra) முடிகிறது 'உட்செவிப் புற நிணநீரைக்' (Perilymph) கொண்டுள்ளது.

இதற்குள், இதற்கு ஜோடியாக ஜவ்வுப் பகுதி (Membranous Couenterpart) உள்ளது. இதில் நரம்பு நுனிகள் உள்ளன. 'உட்செவி ஜவ்வு உறுப்பு' (Membranous by labyrinth) உள் உள்ள நீர் 'உட்செவி' (உள்) நிணநீர் (Endo lymph) எனப்படும். 'உட் செவி எலும்பு உறுப்பு' (Bony labyrinth) உட் செவிப் புற நிண நீர் (Peri lymph) கொண்டுள்ளது: எலும்பு உறைச் சுவரில் இரண்டு சன்னல்கள் உண்டு. 1. உட்செவிக்குழி வாயில் (Fonestra vestibuli) நீள் வட்டமாக இருப்பதால் நீள் வட்டச் சன்னல் (Fenestra ovali) எனப்படும். இது அடிவாயில் தாங்கியினுல் (Stirrup) மூடப்படுகிறது. 2. நத்தை எலும்பு சன்னல் (Fenestra Cochlea) (வட்டமாக இருப்பதால், 'வட்டச் சன்னல்' (Fenestra rotunda) எனப்படும். இது ஒரு சவ்வினுல் மூடப்பட்டுள்ளது. இவ்விரண்டும் இடைச் செவியை (Middle ear) நோக்கியுள்ளன. இச் சன்னல்களால், இடைச் செவியிலிருந்து ஒலி அசைவு (Vibration) உட் செவிப் புற நிணநீர்க்குச் செலுத்தப்படுகிறது. இங்கிருந்து ஒலி அசைவு உட் செவி (உள்) நிணநீருக்குத் தொடரப்பட்டு, இங்குள்ள நரம்பு நுனிகள் தூண்டப்படுகின்றன.




படம் 212. செவி நரம்பின் உட்செவிக் குழிப் பகுதியும் நத்தை செம்புப் பகுதியும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

செவி நரம்பு (Auditory nerve): இரு பாகங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒன்று உட் செவிக் குழியிலிருந்து உணர்ச்சிகளைக் கூட்டி, தடுமாற்றத்தைத் தவிர்க்கிறது. பான்ஸ் (Pons) முகுளம் இடையே உள்ள 'வெஸ்டிபுலார் மையத்திற்கு (Vestibular Nuclei) இங்கிருந்து நரம்பு நார்கள் செல்கின்றன. இம் மையத்திலிருந்து சிறுமூளைக்குச் செல்கின்றன. நத்தைப்

பகுதிதான் உண்மையான செவி நரம்பு. இதன் நரம்புகள், 'தாலமஸ்' (Thalamus) பின் உள்ள மையத்திற்குச் சென்று பிறகு பெரும் மூளை வெளிப்பகுதி (Cerebral cortex) பொட்டுமடல் (Temporal lobe) மையத்தில் முடிகிறது.

**கேட்டல் (Hearing) :** வெளி மண்டலத்தின் (Atmosphere) அசைவுகள், 'ஒலி அலைகள்' (Sound waves) ஆகிச் சப்தமாகிறது. அளவும், விகிதமும் வேறுபடலாம். ஒலி அலைகளைப் 'புறச் செவிக் குழாய்' (External auditory meatus) வழிச் சென்று, செவிப் பறையை (Tymponic membrane) அசையச் செய்கிறது. 'சுத்தி எலும்பு' (Malleus) இத்துடன் ஒட்டியிருப்பதால், அசைவுகள், இதனால் பட்டை எலும்பு (Iucus) அடிதாங்கி (Stapes) அசைகின்றன. எலும்பு அசைவு, அசைவுகளை அதிகரிக்கின்றது. இவை இடைச் செவிக் குழிச் சன்னல் வழி 'உட் செவிப் புற நிணநீர்'க்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. இங்கிருந்து, 'நத்தைச் சன்னல்' (Cochlear fonetr) வழி, உட் செவி (உள்) நிணநீர்க்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. துடிப்புகள் 'கார்டை உறுப்பின் (Organ of corti) நரம்பு நுனிகளுக்குச் சென்று செவி நரம்பால், மூளைக்குக் கொண்டுபோகப்படுகிறது.

மூளை, இந்த உணர்ச்சியை, இன்பமான அல்லது வெறுப்பான சப்தமாக, அல்லது இசை அல்லது கூச்சலாக விவரிக்கிறது. இவை இங்குப் பொதுவாகக் கூறப்பட்டுள்ளன. ஒழுங்கற்ற ஒலி அலைகள் சப்தத்தையும், ஒழுங்கான ஒலி அலைகள் இசையையும் உண்டாக்குகின்றன. ஒலி அலைகள் 60° ∴பாரன்ஹீட்டில் (Farenheat), அசைவு அற்ற வெளி மண்டலத்தில், விநாடிக்கு 375 கஜம் செல்லும்.

**'தடுமாற்றம் இன்மை' (Balance) :** அரைவட்டக் குழலில் உள்ள நீர் அசைவால், உண்டாகும் துடிப்புகள் அரைவட்டக் குழலுக்குப் பாயும் செவி நரம்புகளால் மூளைக்குக் கொண்டு போகப்படுகின்றன. இவை உடலுக்குச் சம்பந்தமாகத் தலை இருக்கும் நிலையை விவரிக்கின்றன. ஒருவர் ஒரு பக்கம் திடீர் என்று தள்ளப்பட்டால், தலை எதிர்ப் பக்கம் வளைந்து எடை (Weight) சரிப்படுத்தி விரைப்பு நிலை அடைந்து, விழாமல் தடுக்கப் படுகிறார். அரைவட்டக் குழலில் உள்ள நீரின் நிலை மாற்றம் தான், துடிப்புகளை உண்டாக்கி அனிச்சைச் செயலால் (Reflex) உடல் எடை (Weight) மாற்றத்திற்கு உட்படுத்தி விழா நிலையை அடையவைக்கிறது.

# 22. புறப் பரப்பு உடற் கூறியல் சிறு குறிப்பு

## (Surface Anatomy - Short Notes)

புறப் பரப்பு உடற் கூறு இயல் 'உயிர்' உடல் கூறு இயலாகும் (Living anatomy). எல்லா உடற் கூறு இயல் மாணவர்களும், தம் உடலிலிருந்தே பலவற்றைக் கற்கலாம். இதனைப் புத்தகத்தி லிருந்தும் 'மாதிரிப் பொருள்' (Specimen)களிலிருந்தும் படித்ததை நிரூபிக்கப் (Confirm) பயன்படுத்தலாம்.

பல எலும்பு முட்டு இடங்கள் (Bony points) நல்ல குறிப்பாக பயன்படுகின்றன. பல உள்ளிருக்கும் உறுப்புகளை இவ்விடங் களைக் குறித்து வர்ணிக்கப்படுகின்றன.

**தலையின் புறப் பரப்பு உடற் கூறு இயல் சில குறிப்பு :** மண்டைப் பின் எலும்பின் முட்டிலிருந்து (External occipal bone protuberance) மூக்கின் அடிக்கு (Base) மண்டை மேல், ஒரு கோடு வரைந்தால், மூளையின் இடைப் பிறவும் (Longitudanal fissure) மேல் இடை அகன்ற சிரையும் (Superior Longitudanal sinus) இருக்கும் இடத்தைக் குறிக்கும்.

மண்டையின் எலும்பு முட்டு, மூக்கு அடியை இணைக்கும் கோட்டின் நடுவிற்கு ஓர் அரை அங்குலம் பின்னிருந்து, காதிற்கு ஒரு கோடு போட்டால் 'இடைப்பிறவு' (Central sulcus) 'ரோலான்டோ பிறவு' (Fissure of Rolando)வைக் குறிக்கும்.

'மாஸ்டாய்ட் முனை' (Mastoid process) காது பின்னால் தொட்டுப் பார்க்கலாம்.

காதுப்புற எச்சில் சுரப்பி (Parotid gland) மாஸ்டாய்ட் முனை, கீழ்த் தாடையின் மேற் பகுதி (Ramus of mandible) இடை இருந்து, மேல் தாடை எலும்பின் (Zygoratic arch) அடியில் 'மசீட்டர் தசை' மேல் (Masseter muscle) வெளி வருகிறது. இதன் குழல் முன் சென்று, கன்னத் தசையான பாக்சீனேட்டரைத

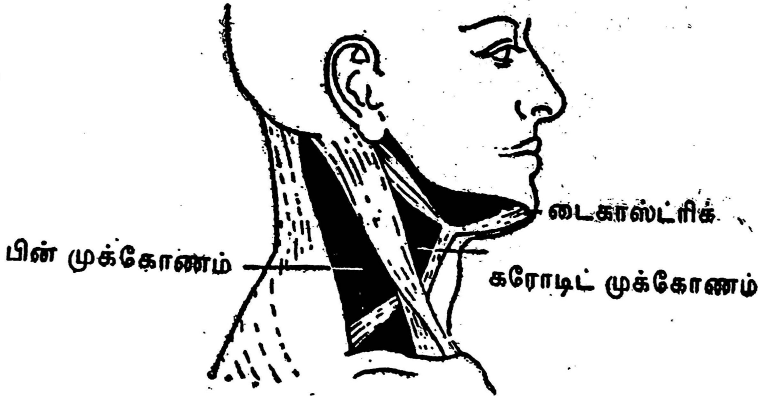
Buccinator) துளைத்து, வாயுனுள் வந்து இரண்டாம் மேல் கடைவாய்ப் பல் அருகே திறக்கிறது. (படம் 129 பார்க்க)

'முகத் தமனி' (Facial artery) கீழ்த் தாடை எலும்பின் உடல் மேல், இதன் முனைக்கு முன் (Anterior to the angle) செல்கிறது.

பொட்டுத் (எலும்பு) தமனி (Temporal artery), பொட்டெலும்பு வில் தொகுதியைக் (Zygomatic process) காது முன்னால் தாண்டிச் செல்கிறது. (படம் 170 பார்க்க).

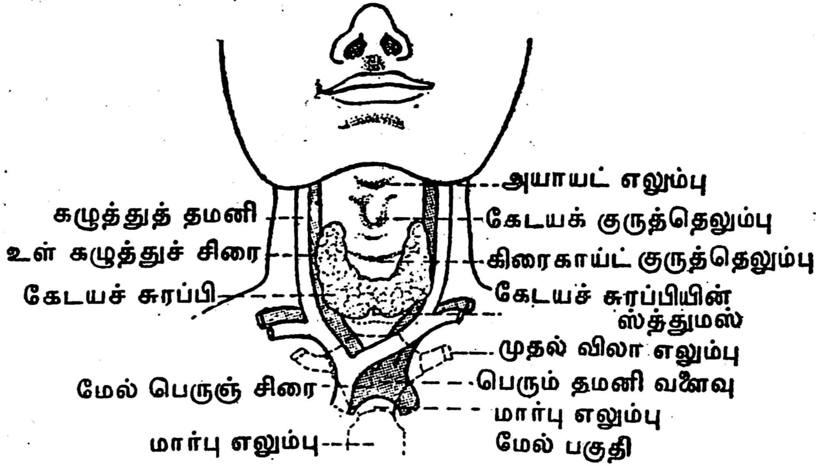
கழுத்து : பொட்டெலும்பின் மாஸ்டாய்ட் முனையிலிருந்து காரை எலும்பு முன் பகுதி வரை செல்லும்.

'ஸ்டர்னோமாஸ்டாய்ட்' (Sternomastoid) தசை, கழுத்துப் பகுதியை முன் பின் என இரண்டு முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கின்றது. இத் தசை முழுக்கவும் தொட்டுப் பார்க்கலாம். காரை எலும்பு கழுத்து அடிப் பாகத்திலிருந்து, கழுத்து, மார்பைத் தனியே பிரிக்கின்றது.




படம் 213. கழுத்து முக்கோணங்களின் இருப்பிடம். (படம் 78 பார்க்கவும்).

கழுத்துப் பின் முக்கோணம், முன்னால் ஸ்டர்னோமஸ்டாய்ட் பின்னால் 'ட்ரபிசியஸ்' (Trapezius) தசைமுன் ஓரம் கொண்டுள்ளது. கழுத்து, கை நரம்புப் பின்னல்களில் சில பகுதிகள், நிணநீர்ச் சுரப்பிகள் நரம்புகள் தமனிகள் கொண்டுள்ளன. முக்கோண அடியில் முதல் விலா இருக்கிறது. இதன் மேல் 'சப் கிலேவியன்' (Sub clavian) தமனி செல்கிறது. இங்குதான் கை விரலால் சப் கிலேவியன் தமனியை அழுத்தலாம் (படம் 118, 213 பார்க்கவும்).




படம் 214. கழுத்து உறுப்புகளின் இருப்பிடம்.

பெயரில்லாத் தமனி, சிரைகளின் இருப்பிடம் காட்டப்பட்டுள்ளது. பொது கழுத்துத் தமனியும் கழுத்துச் சிரையும், மூச்சுக் குழாயைச் சுற்றி வளைக்கிறது. அயாயட் எலும்பு, கேடயச் சுரப்பி, கேடயக் குருத்தெலும்பு, கிரைகாய்ட் குருத்தெலும்பு இருப்பிடம் காட்டப்பட்டுள்ளது.




படம் 215. கழுத்தின் குறுக்கு வெட்டு அமைப்பு.

மூச்சுக் குழாய் கேடயச் சுரப்பிகளால் அணைக்கப்பட்டு முன்னால் இருக்கிறது கேடயச் சுரப்பி ஸ்த்துமஸ், மூச்சுக்குழாய் முன்னால் இருக்கிறது. கேடயச் சுரப்பி பெருத்தால், இதை அழுத்திவிடும். இரத்தக் குழாய்கள் இரு பக்கமும் உள்ளன. அன்னக்குழல் மூச்சுக் குழல் பின்னால் முதுகெலும்பு முன்னால் உள்ளது.

கழுத்து முன் முக்கோணத்தைப் பல முக்கோணங்களாகப் பிரிக்கலாம். இவற்றுள் இரண்டு படம் 213 காட்டுகின்றது. 'கரோடிட் முக்கோணம்' கரோடிட் தமனி (கழுத்துத் தமனி) தன் உள் வெளிக் கிளைகளான 'உள் கரோடிட்' 'வெளிக் கரோடிட்' தமனிகளைக் கொண்டுள்ளது. உள் கழுத்துச் சிரை (Internal jugular vein) மற்றச் சிரைகள் தமனிகள், நரம்புகளும் உள்ளன.

'டைகாஸ்ட்ரிக் (Digastric) முக்கோணம், கீழ்த் தாடையின் கீழ் உள்ளது. கீழ்த் தாடை, காது புற எச்சில் சுரப்பிகளின் சில

பகுதிகள், முகத் தமனி, முக நரம்பு கழுத்துக் குழிகள் (Carotid vessels) மற்றும் பல கொண்டுள்ளன.

கழுத்து முன்னிருந்து படம் 214 பெருந் தமனி வளைவு (Arch of aorta) மேல் பெரும் சிரை மார்பு எலும்பு பின் (Sterni) இருப்பதை விளக்குகிறது. மார்பு எலும்பு மேல் பகுதி (Manubrium sterni) ஒரு முக்கிய குறிப்பிடமாகும் (Landmark). இதன் பின், பெருந் தமனியின் வளைவு, 'பெயரில்லாச் சிரையும்' (Innominate veins) உள்ளன.

மூச்சுக் குழாய், 'கிரைகாய்ட்' (Cricoid) குருத்தெலும்பு கீழ்த் தொடங்கி, மார்புக்குள் செல்கிறது. மார்பு எலும்புக் கோணம் (Sternal angle) (லூயி கோணம்) (Angle of louis) அருகே வலது இடது 'மூச்சுக் கிளைக் குழாயாகப் (Bronchus) பிரிக்கிறது. (படம் 216 பார்க்க).

அன்னவாகியும் (Oesophagus) 'கிரைகாய்ட்' குருத்தெலும்பு கீழே தொடங்கி, மூச்சுக் குழாய் பின், கீழே செல்கிறது.

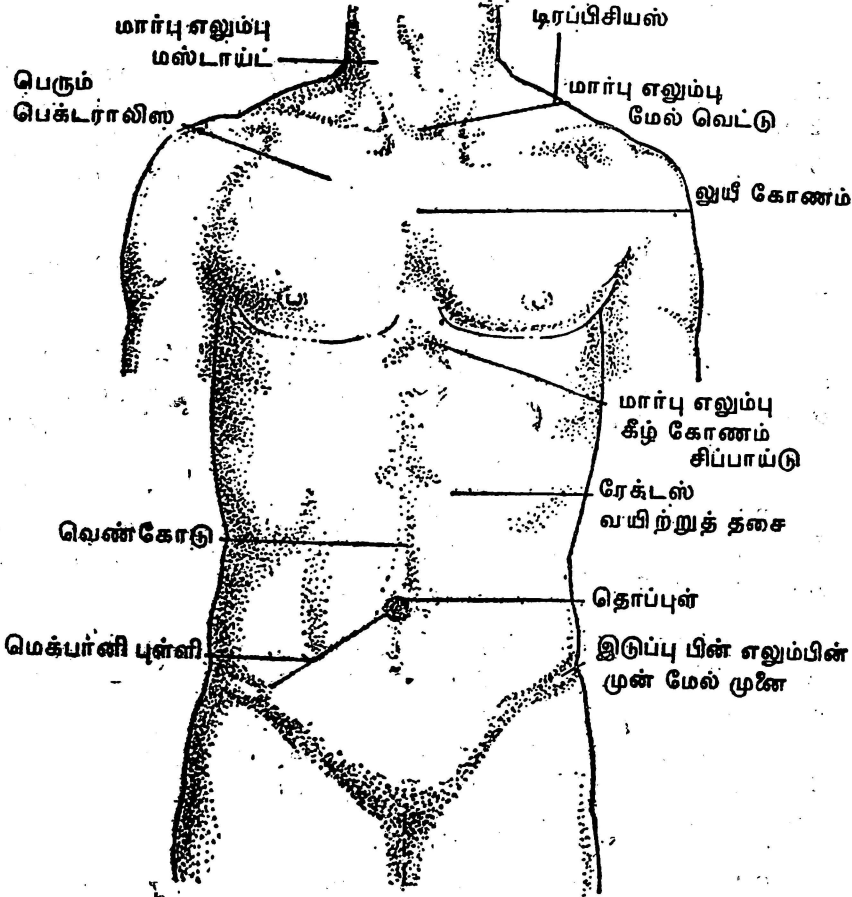
கழுத்துக் கணயச் சுரப்பி (Thymus gland) மார்பெலும்பு மேற் பகுதி (Manubrium) உடல் மேல் பகுதி (Body of sternum) பின்னுல் உள்ளது. இது சிறுவரில் உள்ளது. சில சமயங்களில் கழுத்திலும் நீண்டிருக்கும்.

**உடல் (Trunk):** பல பகுதிகளில், உறுப்புகளை வர்ணிக்கும் போது, உடல் பரப்பின் சம்பந்தமாக விளக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றை மாணவர் பார்க்கவேண்டும்.

முதுகெலும்பு சம்பந்தமாக, மார்பு எலும்பு மேல் வரம்பு இரண்டாம், மூன்ரும் மார்பு முதுகெலும்பு இடைக்கு நேராக உள்ளது. 'லூயி கோணம், நான்காம், ஐந்தாம் மார்பு முதுகெலும்பு இடை நேராக உள்ளது. மார்பு எலும்பு உடலும், கீழ்ப் பகுதியும் (Ensiform cartilage) இணைக்கும் இடம் ஒன்பது, பத்து மார்பு முதுகெலும்பு இடையுள்ளது.

**உடலின் முன் பரப்பு:** 'லூயி கோணம்' தொட்டுப் பார்க்கலாம். இது இரண்டாம் விலா எலும்பு மார்பு எலும்புடன் இணையும் இடத்தில் உள்ளது. மார்பு, எலும்பு கீழ்ப் பகுதி (சீபாய்டு). (Xiphoid), ஒரு சிறு பள்ளம், பார்க்கவும் தொடவும் முடியும். விரலை இங்கிருந்து, வெளியாக விலா எலும்புக் கீழ் வரம்பைத் தொட்டுப் பார்த்தால் எழு, எட்டு, ஒன்பது, பத்து விலாக் குருத்தெலும்பான 'விலா வரம்பு' (Costal margin) தெரியும்.

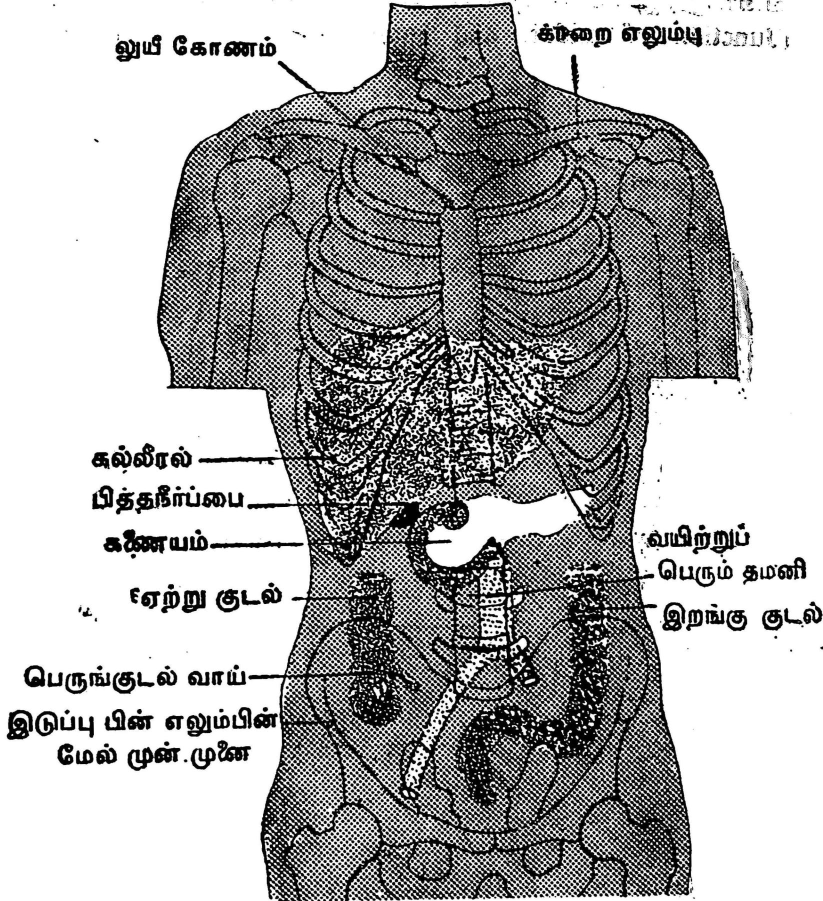
இருதய நுனித் துடிப்பு (Apex beat of the heart) தொட்டும் சில சமயம் கண்ணுலும் இடது, ஐந்தாம் விலா இடை, $3\frac{1}{2}$ அங்குலம் மையக் கோட்டிலிருந்து பார்க்கலாம் (படம் 94 பார்க்க). படம் 219. காட்டியபடி, நுரையீரல் (Lung) முனை (Apex), காரை எலும்புக்கு மேல் செல்லும். இப் படத்தில், இருதயம், மார்புச் சுவர் இவற்றிற்குச் சம்பந்தமாக, நுரையீரல், (சுவாசப்பை) நுரையீரல் உறை (Pleura) காட்டப்பட்டுள்ளன.




படம் 216. உடலின் முன் பக்கம் படம் 217-ம் பார்க்க.

பின்னுல், சுவாசப் பை, கொண்டுள்ள இடத்தை விளக்கியுள்ளது. நுரையீரல் உறை, கீழே இறங்கியுள்ள அளவை 'பொட்டுகளால்' (Stippled) காட்டப்பட்டுள்ளது. மண்ணீரல் (Spleen) இடது பக்கத்தில், ஒன்பது, பத்து, பதினென்று விலா

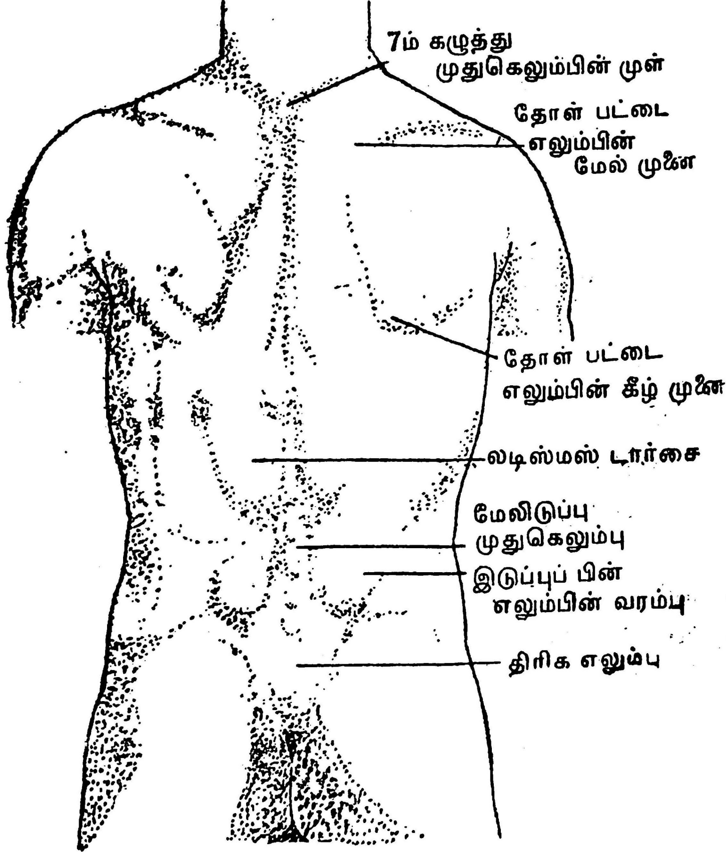
எலும்புக்கு அடியில் உள்ளது. இடது, சிறுநீரகம் (Left kidney) பதினொன்று மார்பு முதுகெலும்பிலிருந்து மூன்றும் மேலிடுப்பு முதுகெலும்புவரை உள்ளது. வலது சிறுநீரகம் சிறிது கீழே உள்ளது. இதன் மேல் முனை, கல்லீரல் அடியிலுள்ளது.




படம் 217. உடல்-உறுப்புகள் வயிற்றுச் சுவருக்குத் தொடர்பை விளக்கப்பட்டுள்ளது.

**வயிறு** (Abdomen) : வெண்கோடு (Linea alba) சிபாய்ட் குருத்தெலும்பிலிருந்து இடுப்புக் குழி முன் எலும்பு சேரும் இடம் (**Symphysis pubis**) வரை வயிறு மையத்தில் உள்ளது. இதன் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள 'ரெக்டஸ் வயிற்றுத் தசை'களைத் (**Rectus abdominis**) தொட்டுணரலாம். மல்லாந்து படுத்து, கையை இருபுறம் வைத்து, தோள்களைத் தூக்கினால், அல்லது இரு கால

களையும் தூக்கினால், இத் தசையைச் சுருங்கச் செல்யலாம். மூன்றும் நான்காம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு இடையுள்ள தட்டுக்கு (Disc) நேராகத் தொப்புள் உள்ளது. இடுப்புக் குழி பின் எலும்பின் முன் மேல் முனை (Anterior superior iliac spine) தெளிவாகத் தொட்டுணரலாம். இதிலிருந்து தொப்புளுக்கு ஒரு கோடு வரைந்து, இக் கோட்டின் நடுவிற்கும், வெளி மூன்றில் ஒரு பகுதி (Junction of middle and outer thirds) இடையேயுள்ளது.

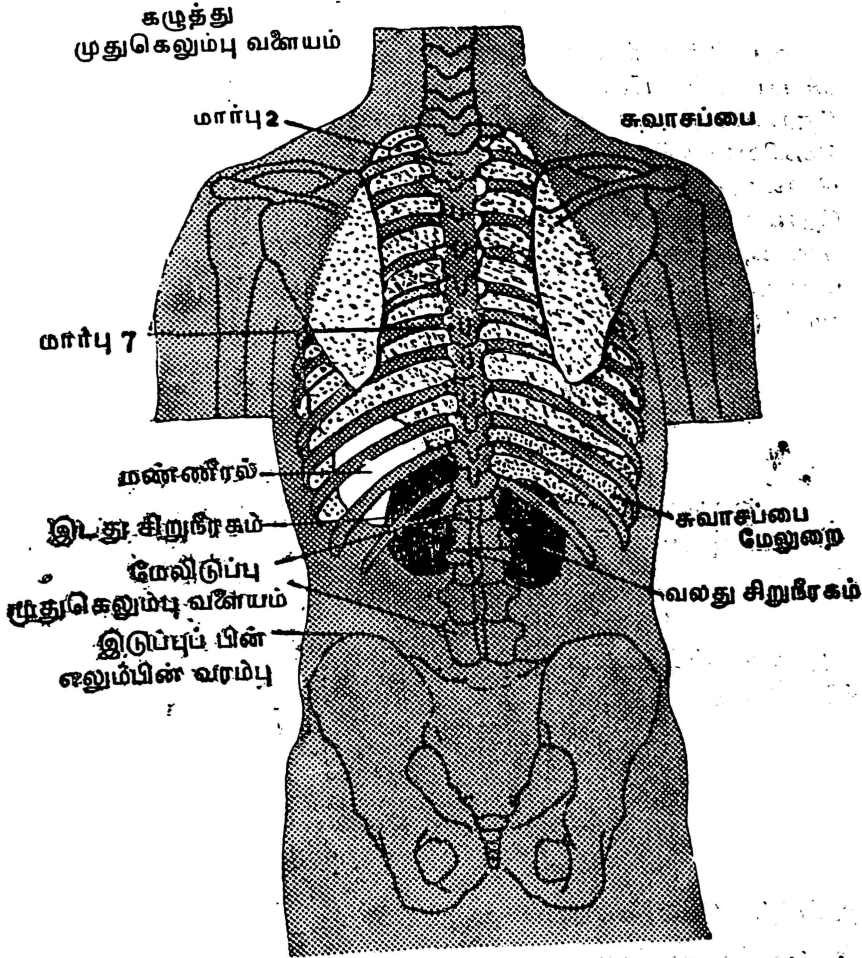



படம் 218. உடலின் பின் அமைப்பு.

'மெக்பர்னி புள்ளி' (Macburney's point) எனப்படும். குடல் வால் கட்டி (Appendicitis) தோன்றும் காலத்தில் இவ்விடத்தில் வலி மிகுந்து இருக்கும். (படம் 216 பார்க்க).

இரைப்பை, வயிற்றின் மேல், இடது பகுதியில் கீழ் விலா எலும்பு, விலாக் குருத்தெலும்பு பின்னால் உள்ளது. இரைப்பை

மேல் திறப்பு (Cardiac orifice) இடது ஏழாம் விலாக் குருத்தெலும்பட பின்னுல் உள்ளது. இரைப்பைக் கீழ்த் திறப்பு (குடல்வாய் காப்பு) (Pylorus) 'குடல் வாய்க் காப்புக் குறுக்குக் கோட் (Transpyloric plane)டில், வலது செங்குத்துக் கோட்டிற்குச் (Right vertical plane) சிறிது மையமாக உள்ளது. இரைப்பை உச்சி (Fundus of stomach) இடது ஐந்தாம் விலா இடை வரை உள்ளது.

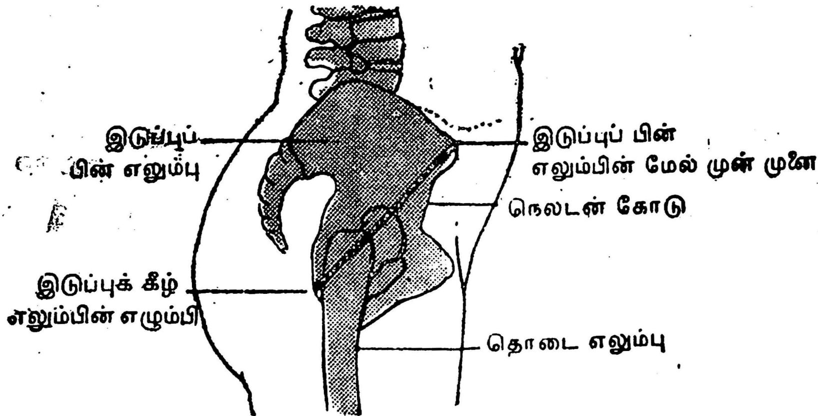



படம் 219. உடலின் பின்புறமிருந்து படம் 218-ஐ ஒத்துப் பார்க்கவும்.

கல்லீரல், கணையம், முன் சிறுகுடல் (Duodenum) பித்த நீர்ப்பை, பெருங் குடல் பகுதிகளை விளக்கியுள்ளது. பித்தப்பை,

வலது ஒன்பதாம் விலாக் குருத்தெலும்புக் கீழ், விலா எலும்பு ஓரம் (Costal margin) வெளியே வந்துள்ளது. கணையம், வயிற்றுப் பின் பகுதியில், முதல் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு குறுக்கே உள்ளது. நான்காம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு எதிரில் வயிற்றுப் பெருந் தமனி, இரண்டு 'இடுப்புத் தமனி' (Iliac arteries)களாகப் பிரிகிறது. வலது இடுப்புப் பின் எலும்புக் குழியில் (Right iliac) fossa) பெருங் குடல் வாய் (Caecum) உள்ளது. இடது இடுப்புப் பின் எலும்புக் குழியில் (Left iliac fossa) பெருங் குடலில் 'சிக்மாய்ட் வளைவு' (Sigmoid flexure) உள்ளது.

உடலின் பின் பகுதி (Posterior aspect of the trunk) (படம் 218, 19 பார்க்க). பின்னால், முதுகெலும்பின் 'வளைமுள்'ளைத் (Spine) தொடலாம். ஏழாம் கழுத்து முதுகெலும்பின் வளைமுள்ளைத் தெளிவாகத் தொடலாம். தோள்பட்டை எலும்பின் (Scapula) கீழ்க் கோணத்தையும் (Loner angle) வளைமுள்ளையும் (Spine) நன்றாகத் தொடலாம். மெலிந்தவர்களில் பார்க்கவும் கூடும். தோள்பட்டை எலும்பு, இரண்டு ஏழு மார்பு முதுகெலும்பு வரை உள்ளது. பின்னால், ஒரு குழி, இடுப்புக் குழி எலும்பின் மேல் பின் முனையைக் (Posterior superior iliac spine) குறிக்கும். இடுப்புக் குழி



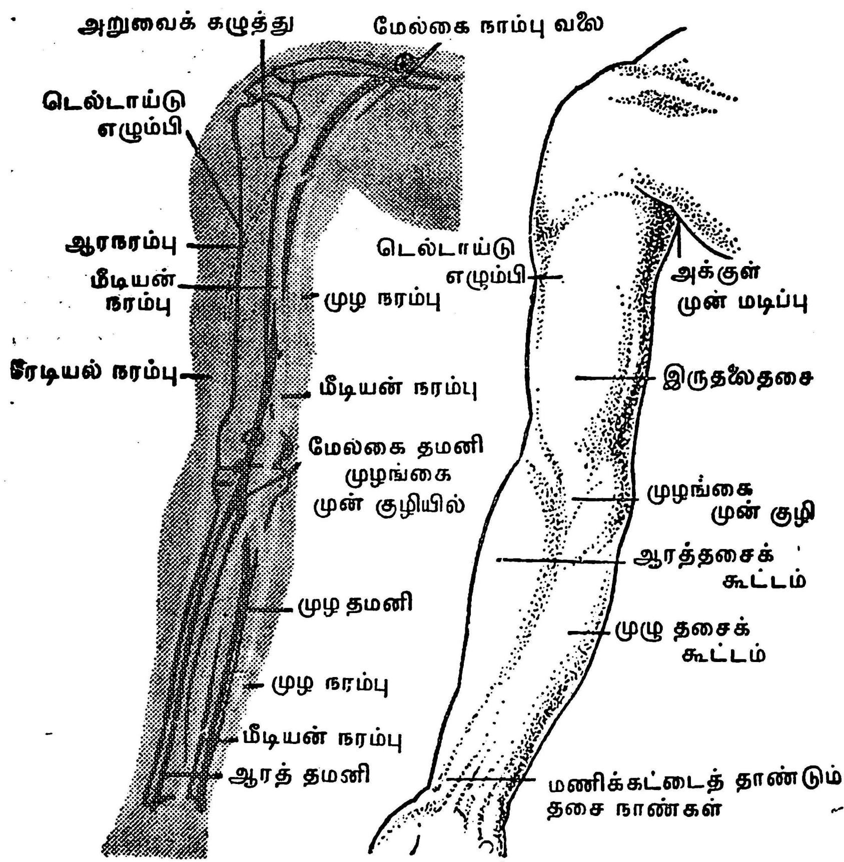

படம் 220. நெலாடன் கோடு.

எலும்பின் மேல் வரம்பை முழு நீளமும் தொடலாம். இதன் உயர்ந்த பகுதி, மூன்றும் நான்காம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு இடைக்கு நேராக உள்ளது. இந்த அளவை 'சரும எழுதுகோல்' (பென்சில்) (Skin pencil) வரைந்தால், இதற்குக் கீழ் 'முதுகெலும்பு இடை களைதலுக்கு (Lumbar puncture) இடமாகும். தண்டுவடம்

இரண்டாம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு அளவில் முடிகிறது (படம் 235 பார்க்க).

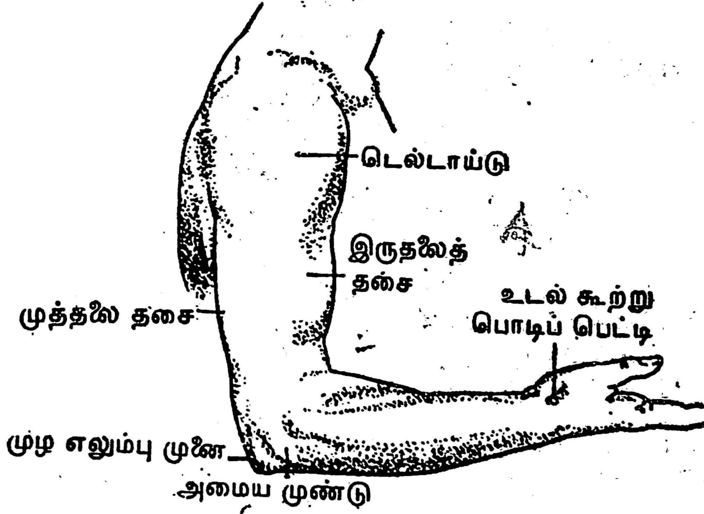
'நெலாடன் கோடு' (Nelaton's line) ஓர் உருவற்ற (Imaginary) கோடு. இடுப்புக் குழி பின் எலும்பு மேல் முன் முனையிலிருந்து, இடுப்புக் குழிக் கீழ் எலும்பின் எழும்பி (Tuberosity of ischium) வரை உள்ளது. இடுப்புப் பூட்டு நடுவே செல்கிறது. தொடை எலும்பின் எழும்பி (Trochanter of femur) மேலும் செல்கிறது. (படம் 220 பார்க்க). இது இடுப்புப் பூட்டு நடுவினுல், தொடை எலும்புக் கழுத்து ஒடிந்தால் தொடை எலும்பு இருப்பிடம் காண உதவும்.

**கை கால் :** (படம் 221-லிருந்து 234 உட்படப் பார்க்க). பல குறிப்புகள் முன் அத்தியாயங்களில் கூறப்பட்டன. பல எலும்பு முனைகளைத் தொடலாம். கையில், அக்குள், முழங் கை, முன் குழி (Ante cubital fossa) வர்ணிக்கப்பட்டன. காலில், 'ஸ்கார்பாஸ் முக்கோணம்' (Scarpa's triangle), முட்டிப் பின் குழியும் (Popliteal space) வர்ணிக்கப்பட்டுள்ளன. தமனிகளுக்கு அத்தியாயம் 9-ஐப் பார்க்கவும்.



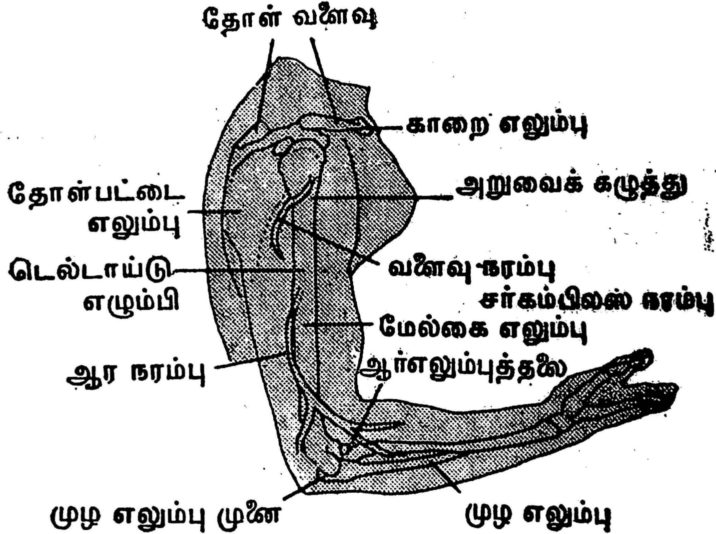

படம் 221. வலது கையின்
சில உறுப்புகள்.

படம் 222. வலது கையின்
உடற்கூறு நிலையில்

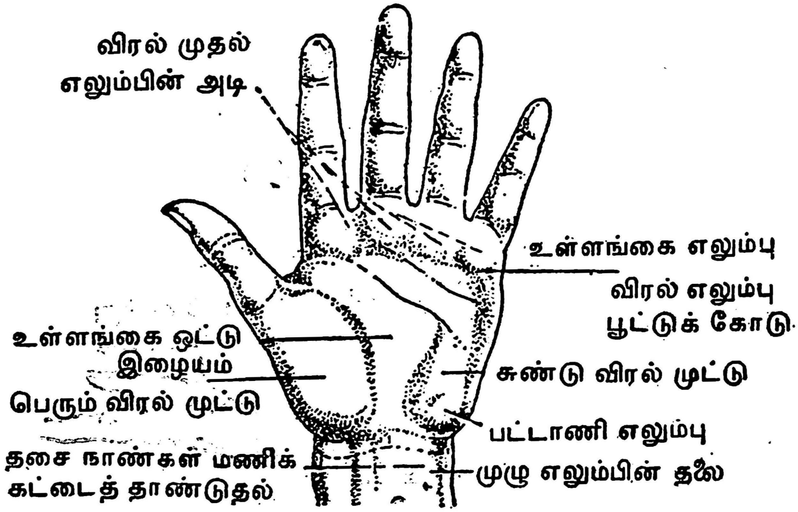



படம் 223. வலது கையின் அமையப் பரப்பு

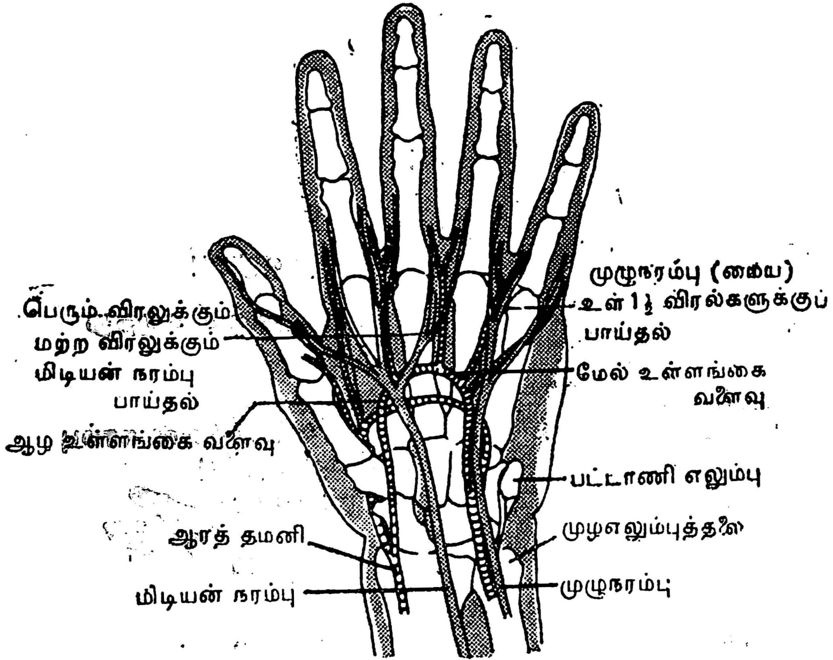
முன் கை மலரப்படுத்தி, கட்டை விரலை உள் இழுத்து நீட்டி, தசை நாண்களை விறைப்பாக்கி, அறுவை மூக்குப்பொடிப் பெட்டி என்று குழியை விளக்க.



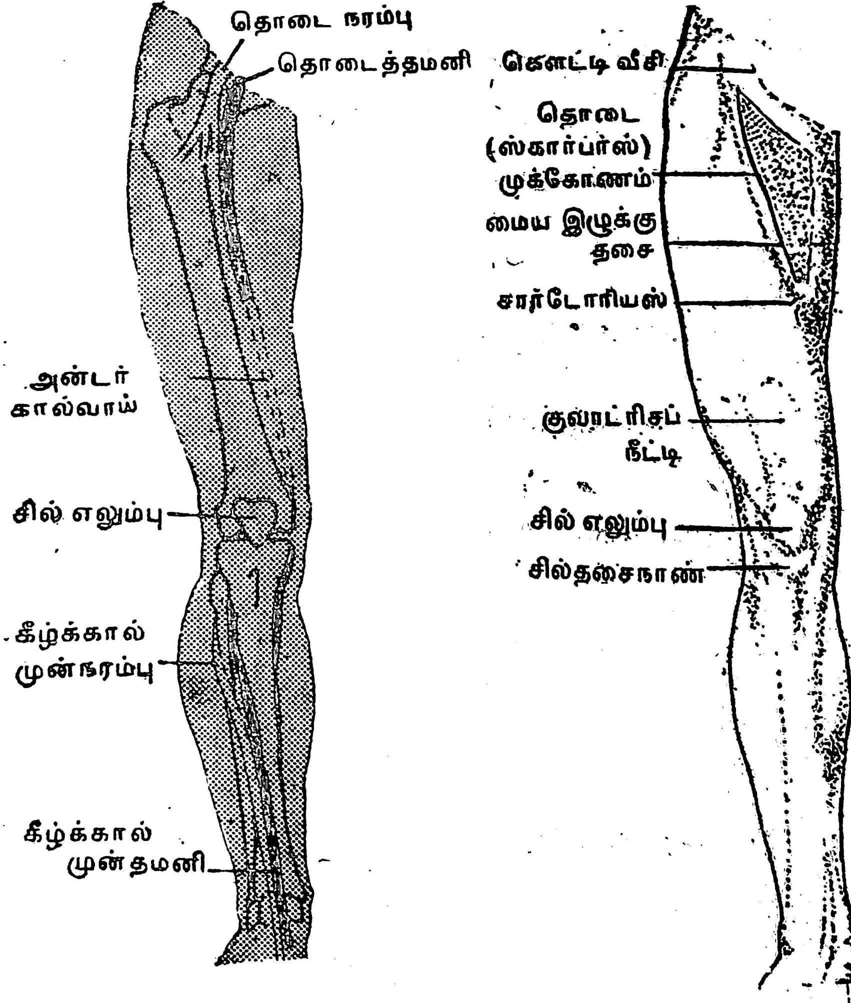

படம் 224. வலது கையின். சில எலும்புகளும் நரம்புகளும் காட்டப் பட்டுள்ளது. படம் 223-ஐ ஒத்துப் பார்க்கவும்.



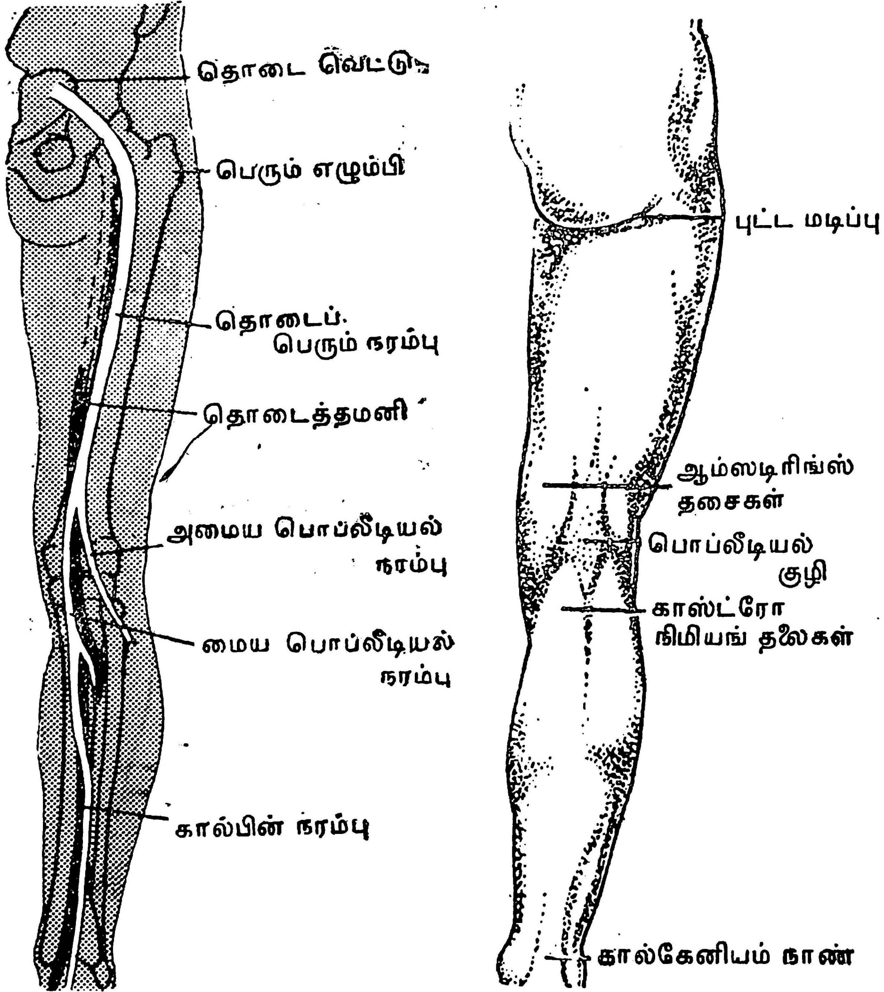

படம் 225. இடது நுனி உள்ளங்கைப் பரப்பு (படம் 226 பார்க்க).



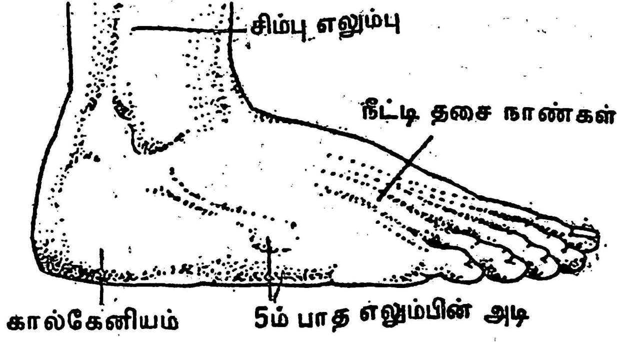

படம் 226. மணிக்கட்டு முன்பக்கம் தாண்டும் சில உறுப்புகளும், உள்ளங்கையிலிருக்கும் சில உறுப்புகளும், (படம் 225 ஒத்துப் பார்க்கவும்.)



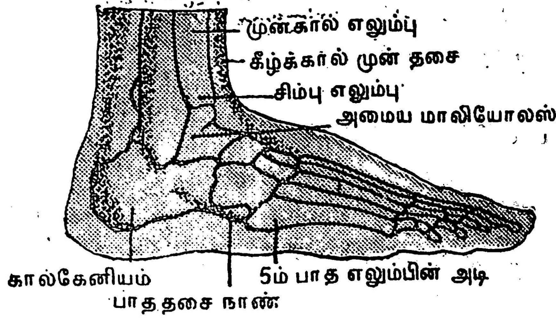

படம் 227, படம் 228. வலது காலின் முன் பக்கம்.



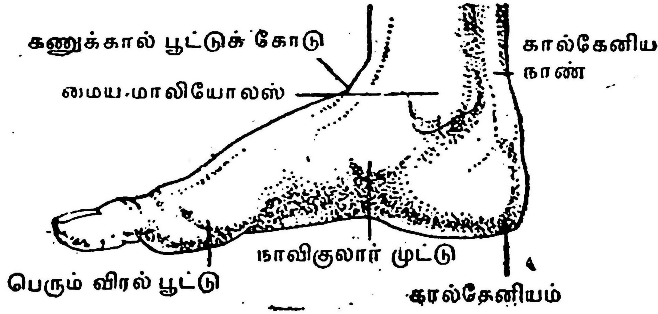

படம் 229, படம் 230. வலது காலின் பின் பக்கம்.



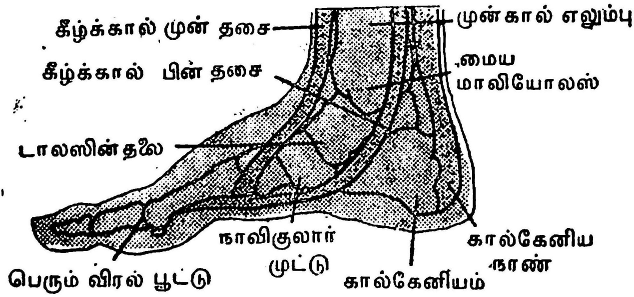

படம் 231. வலது பாதம் அமையப் பரப்பு.
எலும்பு. தசை நாண்களின் இருப்பிடத்தை விளக்கும் படம்.



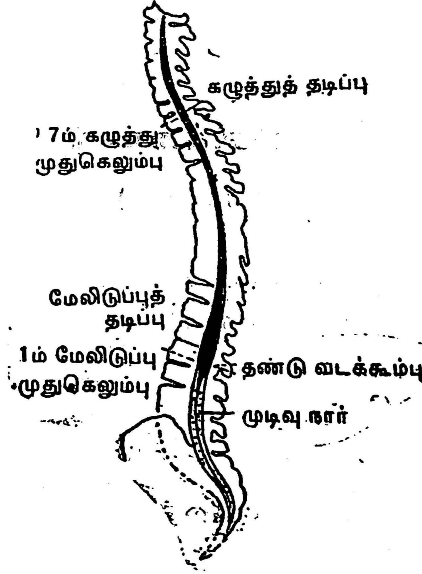

படம் 232. வலது பாதம் அமையப் பரப்பு.
சில உறுப்புகளின் இருப்பிடத்தை விளக்கும் படம்.




படம் 233. வலது பாதம் மையப் பரப்பு.
எலும்பு அடையாளங்கள் விளக்க. (படம் 234 ஒத்துப் பார்க்க).




படம். 234. வலது பாதம் மையப் பரப்பு.
சில உறுப்புகள் இருப்பிடம் விளக்க. (படம் 233 ஒத்துப் பார்க்க).




235. தண்டுவடம் முதுகெலும்புத் தொகுப்புடன்

தண்டு வடத்தின் கழுத்துத் தடிப்பு. 3-ம் கழுந்து முதுகெலும்பிலிருந்து 2-ம் மார்பு துெகெலும்புவரை உள்ளது. மேல் இடுப்புத் தடிப்பு 9-ம் மார்பு முதுகெலும்பிலிருந்து தொடங்கி, 12-ம் மார்பு முதுகெலும்பில் தண்டுவடம் கூம்பாக மாறுகிறது. மாறி முதல் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு கீழ் ஓரத்தில் அல்லது இரண்டாம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு மேல் ஓரத்தில் முடிகிறது. முதுகு நீர் குத்தி எடுக்கும்போது, மூளை உறை இடைப் பரப்புக்கீழ் இடத்தில் ஊசி போட 3-ம் 4-ம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு வளையம் இடையே, அல்லது 4-ம் 5-ம் மேலிடுப்பு முதுகெலும்பு வளையம் இடையே ஊசியைக் குத்துவதால் தண்டுவடத்திற்குத் தீங்கு விளைக்காமல் இருக்கலாம்.

# பிற்சேர்க்கைகள்

## (Appendix)

சில வினாத் தாள்களும், இளநிலை மாகாணத் தேர்வின், முதல் பகுதி (பிரிவு)க்கு அளித்த சில வினாக்கள்.

அடிப்படையாக உடற் கூறியலும் உடல் இயங்கு இயலும் மருத்துவத் தாதியர்க்கு அளிப்பதன் நோக்கம், அவர் இவ்வறிவைச், சுகாதாரத்திற்கும், நோய்த் தடுப்பிற்கும், நோயாளிகளையும், முடியாதவர்களையும். கண்காணிப்பதற்கும், நலம் அடைந்து வருவோர்களையும், மீண்டும் பழைய நிலைக்குக் கொண்டு வருபவர்களுக்கும் உதவி செய்யப் பயன்படுத்துவதேயாகும்.

மாகாண இளநிலைத் தேர்விற்கு, உடல் இயங்கு இயல், உடற் கூறியங்கு இயல், தனிப்பட்ட, பொது சுகாதாரங்கள் பாடங்களுக்கு அளித்த முதல் வினாத் தாள்.

**ஜூன் 1961.**

1. முதுகெலும்புத் தொகுப்பையும் அதன் அசைவுகளையும் வர்ணிக்க. உடல் சுகாதாரத்திற்கு முறையான நிலையின் (Postwre) அவசியத்தை விளக்குக.

2. சருமத்தின் அமைப்பை வர்ணிக்க. அதன் வேலைகள் யாவை? சருமத்தைச் சுத்தமாக வைக்கவேண்டியதன் அவசியத்தைக் குறிப்பிடுக.

3. உள்ளேற்கும் காற்றின் அமைப்பு (Composition) என்ன? சுவாசப் பையைச் சுருக்கமாக வர்ணிக்க.

**காற்றில் என்ன மாற்றம் ஏற்படுகிறது ?**

(அ) சுவாசப் பையை அடையும் முன்.

(ஆ) சிற்றறையில்.

எந்தத் தீய பொருள்கள் காற்றைப் பழுதாக்குகின்றன? அவை, ஒருவரின் சுகாதாரத்தை எப்படிப் பாதிக்கின்றன ?

4. பசுப் பால் என்னென்ன பொருள்களைக் கொண்டுள்ளது? எந்த அளவில் காணப்படுகின்றன ? பால் சீரணத்தை வர்ணிக்க. பால், உணவின் அடிப்படையானால், சேர்க்க வேண்டியவை யாவை ?

5. காதை வர்ணித்து, அதன் வேலையை விளக்குக.

6. இரத்தத்தின் அமைப்பு என்ன ? அதன் வேலைகளைச் சுருக்கமாக வரைக.

"சுகாதாரம்" என்பதுபற்றி நீ அறிந்துகொள்வது என்ன ? தனிமனிதனுக்கும் சமுதாயத்திற்கும் அதன் அவசியம் என்ன ? உடற் பயிற்சியும் இளைப்பாறுதலும் சுகாதாரத்தை எப்படிப் பாதிக்கின்றன ?

கீழே, சனவரி 1961 வினாத் தாள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. பிறகு, சென்ற மூன்று வருட, வினாத் தாள்களிலிருந்து முதல் வினா மட்டும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

ஒவ்வொரு வினாவிற்குப் பின்னாலும், எப்படி உடல் இயங்கு இயல், உடற் கூறியல் அறிவு, மருத்துவத் தாதியர்க்குத் தம் வேலைக்குப் பயன்படும் என்று குறிப்பு கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இவை, சில வினாக்களினால் வெளியாகிறது.

குறிப்பிட்ட உறுப்பில் நோய் வரலாம். அதற்கு என்ன பரிசோதனை அவசியம் ? நோயாளியரின், சுற்றுப் புறத்தையும், சமூகத்தின் நிலையையும் அறிவதால், எப்படி அவரது தற்காரிய நிலையைத் தடுக்கப்பட்டிருக்கலாம்-குறைத்திருக்கலாம் என்பதற்கு உதவியாகும்.

மருத்துவத் தாதிய ஆசிரியர்கள் மேலும் உதாரணங்களை அளிப்பார்கள்.

**சனவரி 1961.**

1. சிறுநீரகத்தை வர்ணிக்க. அவற்றின் வேலைகள் எவை ? எப்படி நடத்தப்படுகிறது ?

சிறுநீரகத்தின் வேலையைப் பரிசீலித்துத் தெரிந்து ஒரு பரிசீலனையைச் சுருக்கமாக விளக்குக. உடல் நீர் எப்படிச் சம நிலையில் வைக்கப்படுகிறது ? வியாதியஸ்தரின் நீர் ஏற்றலும் வெளியாக்கலும் எப்படி அளவு எடுப்பாய் ? இதனால் சுகாதார நிலையிலும், நோயான நிலையிலும் என்ன அறிவாய் ? சிறுநீர்

உற்பத்தித் தடைக்கும், (Supprenion) சிறுநீர்த் தேக்கத்திற்கு (Retention) என்ன வேற்றுமை? எப்போது இவை உண்டாகும்? இவற்றின் முக்கியம் யாவை ?

2. பெருந்தமனிக்கும் பெருஞ்சிரைகளுக்கும்.

(அ) அமைப்பிலும்

(ஆ) வேலையிலும் என்ன வேற்றுமை ?

அறிகுறிகள் என்ன ?

(அ) பெருந் தமனித் தடுப்புகள் திருத்தமின்றி வேலை செய்தல் (Incompetence).

(ஆ) ஈரிதழ் அடைப்புச் சுருக்கத்தால்,

(இ) இரத்த ஓட்டம் நிற்குந் தருவாயில் ஒரு குழந்தையில் என்ன அறிகுறிகள் ஒரு மருத்துவரிடம் கொண் வரப்பட்டு, அவர் இருதய நோய் இருப்பதாக. சந்தேகப்படுவதற்கு.

ஓர் இருதய நோயாளியைப் பேணும்போது, நீ கவனிக்கும் முறைகளிற் சிலவற்றை விளக்குக. துயரத்தைக் குறைக்க நீ பேணிச் செய்வது யாது ?

3. பித்தநீர் மண்டலத்தில் உடற் கூறை வர்ணிக்க. பித்த நீரின் வேலைகள் யாவை?

பித்தநீர் மண்டலத்தைப் பாதிக்கும் வியாதி, மற்றக் குறைகளைச் சுருக்கமாக வரைக. வேலை செய்யும் நிலையை அறிய பரிசோதனைகளை விளக்குக. வியாதியஸ்தரின் வாழ்க்கை முறை, அவர்களின் வியாதிக்குக் காரணமாக இருக்கும் என்று நினைக்கிறாயா ?

பித்தநீரின் வேலைகளை விளக்கியிருப்பாய். அது சிறுகுடல் முதற் பகுதியில் சீரணத்திற்குப் பயன்படும் என்றும் விளக்கியிருப்பாய். ஆனால், அதன் பாச்சல் தடைப்பட்டால், மலம் பாதிக்கப்படுமா ? வேறு என்ன குறைகள் ஏற்படலாம்?

4. சுவாசப் பையைப் பற்றி எழுதுக. அவை சுவாசத்திற் பங்கேற்பதை விளக்குக.

சுகாதாரத்திலும், வியாதியிலும் சுவாசக் கணக்கு (Respiration rate) (விகிதம்) எப்படி மாறுபடுகிறது? சுவாசத்தைக் கணக்கிட்டு அதை எப்படிப் பதிவு செய்வாய் ?

ஒரு நோயாளி, சுவாசச் சிறுகுழல் அகற்சியால் (பிரான் கைடிங்) வேதனைப்படும்போது, மருத்துவத் தாதியாக நீ எப்படி அந்த வேதனையைக் குறைப்பாய்?

(அ) சிறு குழந்தையில்.

(ஆ) முதியவர்.

இதனை நிலைநாட்டி, சுவாசச் சிறுகுழாய் அகற்சிக்கு அனுகூலமாய் இருக்கும் காரணங்களிற் சிலவற்றை விளக்கி, அவற்றைத் தடுப்பதற்கு என்ன நடவடிக்கை எடுப்பாய்?

**பெப்ரவரி 1960.**

பெருங் குடல் பற்றி எழுதி, அதன் வேலைகளைச் சுருக்கமாக எழுதுக.

சுகாதார நிலையில், ஒருவர் மலம் கழியும் எண்ணிக்கை (Frequency), அளவு, ஆக்கப்பட்டிருக்கும் பொருள்கள், நிறம் முதலியவற்றை வர்ணிக்க. உணவு, இவற்றை எப்படி மாற்றும்? உன் பாதுகாப்பிலிருக்கும் 6 முதல் 12 மாத வயதுள்ள குழந்தையின் மலத்தில் என்னென்ன கவனிப்பாய்? சாதாரணமாக மக்கள் மலச்சிக்கலிருந்து கஷ்டப்படக்கூடாது. அப்படி இருக்கிறார்கள் என்பதைக் கடையில் விற்கும் எண்ணற்ற பேதி மாத்திரைகளே விளக்குகின்றன? இதனை எப்படித் தடுப்பாய்? குணப்படுத்துவாய்?

**மே 1960**

நிணநீர் மண்டலத்தைப் பற்றி எழுதுக. உடலில் அதன் வேலைகள் யாவை?

ஒருவருக்குத் தொண்டை அகற்சி இருப்பின், அவர் வாயுள் பார்ப்பின் என்ன காணுவாய்? டான்சில் அகற்சியை நிணநீர் மண்டலத்துடன் இணைப்பாயா?

ஒரு பள்ளி மாணவன், கால் பெரும் விரலில் வெட்டுப்பட்டு, சில மணி நேரம் கழித்து, அதே பக்கத்துக் கெண்டியில் வலி என்று கூறினால், இவ்விரண்டிடையே தொடர்பு உள்ளனவா? உண்டு என்று நினைத்தால் காரணத்தை விளக்குக.

**அக்டோபர் 1960**

மூளையின் அமைப்பை (Structural) விளக்கி, அதன் வேலைகளைச் சுருக்கமாக வரைக.

மூளையின் இரத்தப் பெருக்கு (Cerebral Hemorrhage) அல்லது இரத்தம் உறைதல் (The embosis) நிகழ்ந்தால், "ஸ்ட்ரோக்" (Stroke) என்னும் நிலை உண்டாகும். இவ் வார்த்தைகளை விளக்குக. இந்த நிலையில் உணர்ச்சி, தசை அசைவுக் கட்டுப்பாடு, பேச்சு பார்வை ஞாபக சக்தி முதலியவற்றில் என்ன மாறுபாடு உண்டாகும் ?

ஸ்ட்ரோக் திடீர் என்று ஏற்படலாம். என்ன முதல் உதவி (First aid) செய்வாய்? தடுப்பு முறை ஏதேனும் இருப்பின் எழுதுக. லேசான ஸ்ட்ரோக்கிலிருந்து நலமடையும் முதியவருக்கு, வாழ்க்கை முறை, உணவு, பொழுதுபோக்கு, வேலை, உடற் பயிற்சி, ஓய்வுபற்றி என்ன அறிவுரை கூறுவாய் ?

**பெப்ரவரி 1959.**

இரத்தத்தை விவரித்து (வர்ணித்து) அதன் வேலைகளையும் வரைக.

சுகாதாரத்துக்கு இரத்தத்தின் மொத்த அளவு, இரத்தணு எண்ணிக்கை எப்படி முக்கியமாகும் ? சாதாரண நிலையிலிருந்து மாறுபட என்ன காரணங்கள் ; என்ன கஷ்டங்கள் கூறுவார்கள்?

இரண சிகிச்சைக்கு முன்னும் பின்னும் இரத்தம் கொடுத்தலுக்குக் காரணம் என்ன ? இரத்தம் கொடுக்க வேண்டிய சில மருத்துவ நிலைகளை விளக்குக ?

ஒரு 10 வயது குழந்தைக்கு இரத்த சோகை (Areunia) இருப்பின், என்னென்ன அறிகுறிகளும், கஷ்டங்களும் கூறக்கேட்டு. அல்லது காணப்பட்டு, குழந்தைக்கு என்ன சிகிச்சை தொடங்க வேண்டும் ?

**ஜூன் 1959.**

சருமத்தையும் அதன் வேலைகளையும் பற்றி எழுதுக.

உன்னிடத்திலாவது, அல்லது மற்றவர்களிடமாவது, மன உணர்ச்சி மாற்றங்களால், சருமத்தில் காணப்பட்ட மாறுதல்களை எழுதுக. சரும நோயினால் பாதிக்கப்பட்டவன் ஏன் மற்றவர்களின் மாற்றங்களுக்கு உணர்ச்சி பெற்றவனாய் இருக்கிறான் ? உன் கண்காணிப்பிலிருக்கும் அவனின் கவலையையும் பயத்தையும் (Tension) எப்படிக் குறைப்பாய் ? சரும அகற்சியையும், மற்ற நோய்களையும் எப்படித் தடுப்பாய் ?

## அக்டோபர் 1959.

உடலின் உஷ்ணம் (வெப்பம்) எப்படி நடுநிலையில் நிலைநாட்டப்படுகிறது? என்பதை விவரமாக எழுதுக.

சுகாதார நிலையில் உடல் உஷ்ணம் எவ்வளவு மாறுதல் அடையலாம்? வியாதிகளில் எவ்வளவு வேறுபடுவதை நீ கண்டிருக்கிறாய்? அதிகப்படி உடல் உஷ்ணத்தினாலும், அதிகப்படி உடல் உஷ்ணம் குறைவாலும், என்னென்ன கஷ்டங்கள் உண்டாகலாம்?

ஒருவரின் அதிக உஷ்ணத்தைக் குறைக்க நீ என்ன மருத்துவ உதவி செய்வாய்? அதிகக் குளுமையானவரை உஷ்ணப்படுத்த என்ன உதவி செய்வாய்? இவ்விரண்டு நிலையிலும், முக்கியமாகக் கவனிக்க வேண்டியதையும், தடுக்கவேண்டியதையும், விவரமாக எழுதுக.

## பெப்ரவரி 1958.

தோள் பூட்டையும் இடுப்புப் பூட்டையும் வர்ணித்து, ஒத்துப் பார்க்கவும்.

தோள் பூட்டுக்கு அல்லது மேல்கைக்கு அடிபட்ட பின், பூட்டு முழு அசைவு பெற என்னென்ன அசைவுகள் முக்கியம்?

## ஜூன் 1958.

வாயை வர்ணிக்க. அதன் வேலைகள் யாவை?

அதிக நோய்ப்பட்டவரின் வாயைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள என்ன அவசியம்? சுத்தமாகவும் சுகமாகவும் வைத்துக் கொள்ள மருத்துவத் தாதி என்ன நடவடிக்கை எடுக்க வேண்டும்? வாயின் சுகாதாரத்தைக் கவனியாமையால், அகற்சி, எவ்வளவு தூரம் பரவலாம்?

மேல் சுவாச அகற்சி கொண்டு துன்பம் அடையும் ஒருவரிடம், பிறருக்கு அது பரவாமல் இருக்க என்ன அறிவுரை கூறுவாய்?

## அக்டோபர் 1958.

இருதயத்திற்குள் சென்று, வெளியே வரும் முக்கிய இரத்தக் குழாய்களைப் பற்றி எழுதுக.

உனது மருத்துவ உதவி, முதல் உதவி அறிவினுல், இருதயம் வேலே செய்வதன் பயன் என்ன என்று விளக்குக. வியாதி-யஸ்தரின் நாடித் துடிப்பை எப்படி அறிவாய்? சுகாதார நிலேயிலும், நோய்ப்பட்ட நிலேயிலும் என்னென்ன வேற்றுமைகள் கண்டிருக்கிருய்?

இரண்டு நுரையீரல் அகற்சியினுல், காற்ருேட்டம் குறைந்து, வியாதிடஸ்தர் துன்பத்துக்கு உள்ளாகிருர். இதனுல், அவருக்கு என்னென்ன துன்பங்கள் உண்டாகின்றன? எப்படி அந்தக் கஷ்டங்கள் உண்டாகின்றன என்று விளக்குக.

**அக்டோபர் 1961.**

(அ) மலம். (ஆ) சிறுநீர் இவற்றின் அமைப்பு (ஆக்கம்) (Composition) பற்றி எழுதுக.

மலம் கழித்தல், சிறுநீர் கழித்தல் இவற்றின் செய்முறையை விளக்குக.

மலத்தில் கவனிக்க வேண்டியவைபற்றி விவரிக்க. என்னென்ன மாறுதல்கள் கண்டிருக்கிருய்? அவற்றை எப்படிக் கண்டு பிடிப்பது? சுகாதார நிலேயிலும், நோய்வாயிலும் சிறுநீரின் தினப்படி அளவு எப்படி மாறுபடும்? ஒரு நோயாளியின் நீர் ஏற்றல், வெளியாகல் பட்டியல் (Chart) வைப்பதற்கு என்னென்ன விவரங்கஜேக் கவனிப்பாய்?

# பொருட் குறிப்பகராதி

எ

கா

கி



கீ



கு

சி

சீ



சு



சூ



செ



சே



சை



சோ

தா



தி



து



தூ



தே



தை



தொ



தோ

மா

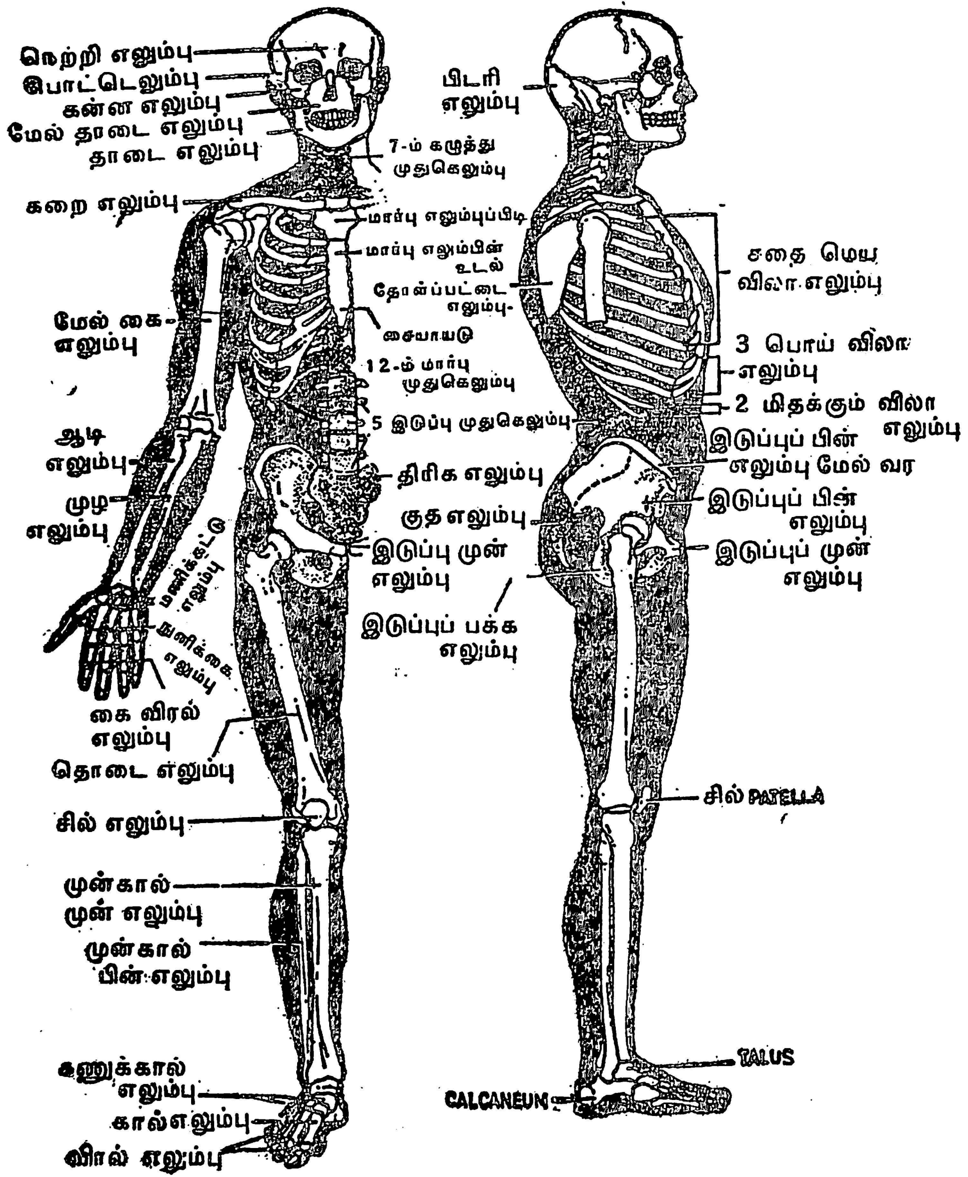
மூ



மெ



மே


நெற்றி எலும்பு
பொட்டெலும்பு
கன்ன எலும்பு
மேல் தாடை எலும்பு
தாடை எலும்பு
7-ம் கழுத்து முதுகெலும்பு
கறை எலும்பு
மார்பு எலும்புப்பிடி
மார்பு எலும்பின் உடல்
தோள்ப்பட்டை எலும்பு
மேல் கை எலும்பு
12-ம் மார்பு முதுகெலும்பு
5 இடுப்பு முதுகெலும்பு
ஆடி எலும்பு
முழ எலும்பு
திரிக எலும்பு
இடுப்பு முன் எலும்பு
கை விரல் எலும்பு
தொடை எலும்பு
சில் எலும்பு
முன்கால் முன் எலும்பு
முன்கால் பின் எலும்பு
கணுக்கால் எலும்பு
கால்எலும்பு
விரல் எலும்பு
பிடரி எலும்பு
3 பொய் விலா எலும்பு
2 மிதக்கும் விலா எலும்பு
இடுப்புப் பின் எலும்பு மேல் வர
குத எலும்பு
இடுப்புப் பின் எலும்பு
இடுப்புப் முன் எலும்பு
இடுப்புப் பக்க எலும்பு
சில் PATELLA
TALUS
CALCANEUN

படம் 236.